

# Contextualización geoarqueológica y cronocultural de yacimientos del Pleistoceno Medio y Superior en la cuenca de Madrid

**TESIS DOCTORAL**

**MARIO LÓPEZ RECIO**

Directores

**DR. JAVIER BAENA PREYSLER**

**DR. PABLO G. SILVA BARROSO**



Madrid, 2017



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**Departamento de Prehistoria y Arqueología**

**TESIS DOCTORAL**

**CONTEXTUALIZACIÓN GEOARQUEOLÓGICA Y  
CRONOCULTURAL DE YACIMIENTOS  
DEL PLEISTOCENO MEDIO  
Y SUPERIOR EN LA CUENCA DE MADRID**

Mario López Recio

Directores:

Javier Baena Preysler  
Pablo G. Silva Barroso



Madrid, 2017



## RESUMEN

La Cuenca de Madrid, más concretamente el valle inferior del río Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del río Tajo, es un área geográfica que destaca por la conservación de numerosos yacimientos paleolíticos en depósitos fluviales. Hasta la última década no se contaba apenas con dataciones numéricas de dichas formaciones pleistocenas. El principal objetivo de la tesis es conseguir un marco cronológico y cronocultural fiable de los yacimientos ubicados en estos medios fluviales. De este modo, se ha llevado a cabo la excavación sistemática de algunos de los yacimientos del valle inferior del Manzanares (12 de Octubre, Villaverde-Barrio de Butarque, Puente de los Tres Ojos y Gavia II), la realización de catas-trincheras y toma de muestras para dataciones numéricas (OSL, TL, post-IR IRSL, racemización de aminoácidos) y relativas (Paleomagnetismo), de distintos depósitos de origen fluvial situados en la Depresión Prados-Guatén, la Terraza Compleja del Manzanares (arenero de Arriaga) y en la secuencia de terrazas del valle medio del Tajo en las inmediaciones de Toledo. Se han unido los datos de otras excavaciones de las últimas décadas fruto de actuaciones arqueológicas en obras de construcción y edificación. Otro objetivo es la caracterización de los principales rasgos tecnológicos de los conjuntos líticos aparecidos y obtener una visión de conjunto de la evolución, continuismo, sincronismo y/o diacronismo de los distintos tecnocomplejos existentes durante el último tercio del Pleistoceno Medio y el Pleistoceno Superior.

Las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el valle inferior del Manzanares, concretamente en Tafesa, Hospital 12 de Octubre y en la desembocadura del arroyo Butarque (Villaverde-Barrio de Butarque) situados al sur de la ciudad de Madrid, han aportado nuevos conjuntos líticos. Los yacimientos arqueológicos analizados se sitúan geomorfológicamente en la denominada "Terraza Compleja del Manzanares" (TCMZ), la cual constituye un nivel fluvial engrosado (20-15 m de potencia) situado entre +22-16 m sobre el cauce actual del río, a lo largo de su margen derecha. Tafesa es un yacimiento situado en la parte inferior-media de la terraza de +22 m con industria achelense y fauna de Pleistoceno medio. Por el contrario, los niveles superiores de esta misma terraza en los sectores del 12 de Octubre y Villaverde-Butarque se encuentran asociados a industrias de Paleolítico Medio ya pertenecientes al Pleistoceno superior, como sugieren el conjunto de dataciones OSL y TL existentes para la zona. Los datos analizados en este trabajo indican que el desarrollo de este nivel de terraza engrosado comienza durante la parte final de Pleistoceno medio y abarca todo el MIS 5, ya dentro del Pleistoceno superior. La TCMZ registra el límite Pleistoceno medio-superior, unido a la aparición de industrias de Paleolítico Medio en el MIS 5 (ca. 96-74 ka) en la secuencia fluvial superior (con la presencia de la técnica levallois).

En la zona meridional de la Depresión Prados-Guatén (SW de Madrid) se han llevado a cabo trabajos geoarqueológicos en la zona de las obras de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Levante, tramo Torrejón de Velasco-Seseña. Los depósitos arenosos cuaternarios de la Depresión se encuentran estructurados en terrazas fluviales desde los +13-16 m a los +8 m que se solapan con niveles más antiguos



atribuibles al Pleistoceno Inferior-Medio (*Mammuthus primigenius* NESTI y *Equus ferus* cf. *mosbachensis*). Datos paleomagnéticos de los niveles más recientes presentan mayoritariamente una polaridad normal Brunhes. Las fechas TL y OSL de los depósitos analizados dan fechas de hasta  $126 \pm 26$  ka para el nivel de +13-16 m y de 20-17 ka para el nivel a +8m en un sistema de terrazas claramente escalonadas. Se han detectado en ambos niveles en estratigrafía industrias paleolíticas.

En el valle medio del Tajo se han realizado muestreos para dataciones obtenidas por luminiscencia, luminiscencia ópticamente estimulada en cuarzo (quartz-OSL) y por post-IR IRSL en diferentes niveles de terrazas del entorno de la ciudad de Toledo. Los métodos de datación han conseguido resultados fiables para los niveles de terraza de +25-30 m e inferiores, desarrollándose entre el MIS 9 y 2. Dicho estudio geocronológico se ha centrado en niveles fluviales del Pleistoceno Medio y Superior con yacimientos paleontológicos y achelenses con una valoración tecnológica general del conjunto lítico de Pinedo (colección Máximo Martín Aguado). En el presente trabajo se incluyen las dataciones por IRSL y AAR de los niveles de terraza de +25-30 m que contienen los yacimientos achelenses de Pinedo y Cien Fanegas. Las edades ISRL obtenidas ( $>280$  ka y  $292 \pm 17$  ka) indican que la terraza y los yacimientos que contienen se formaron durante los estadios isotópicos MIS 9 y/o MIS 8.

Mediante el estudio tecnológico de los conjuntos líticos de Pinedo, Cien Fanegas y Tafesa en la cuenca media del Tajo y las dataciones IRSL (post-Infrared Stimulated Luminescence) de los depósitos de terrazas a +25-30m del Tajo en Pinedo y Cien Fanegas en las inmediaciones de Toledo se evidencia una perduración de esquemas tecnológicos achelenses en fechas recientes (MIS 11-8) dentro del tramo final del Pleistoceno Medio, similar a otros enclaves de la Meseta Central y del suroeste de Francia. El arcaísmo de los conjuntos líticos compuestos por Large Cutting Tools (cantos tallados, bifaces, triedros, picos triédricos, hendedores) y débitage no estandarizado (centrípeto y multipolar) no tiene un significado cronológico, sino que responde a tradiciones tecnológicas que perduran desde su inicio en África en 1,7 Ma hasta el final del Pleistoceno Medio para el caso del interior de la Península Ibérica, o bien responde a una variabilidad dentro de este tecnocomplejo por áreas geográficas con un significado cultural.

Finalmente, la secuencia cronoestratigráfica de la cuenca del Tajo ha sido comparada con valles fluviales como el río Duero, río de vertiente atlántica con un sistema de terrazas escalonadas similar y un número de dataciones numéricas destacado, teniendo grandes similitudes. Del mismo modo se ha realizado dicha comparación con otros ríos atlánticos de Francia (Somme, Sena, Yonne, Cher, Creuse y Loir), siendo coincidentes, en general, en cuanto a altimetrías y secuencia de los sistemas de terrazas escalonadas, aunque las fechas obtenidas en los ríos Cher y Loir son muy dispares y diferentes al resto.



## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	11
BLOQUE I: ASPECTOS GENERALES	
I. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO Y GEOLÓGICO.....	15
I.1. VALLE MEDIO DEL TAJO.....	17
I.2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN.....	19
I.3. VALLE INFERIOR DEL MANZANARES.....	20
II. ANTECEDENTES HISTORIOGRÁFICOS Y CONTEXTO PALEOLÍTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	23
III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
IV. METODOLOGÍA.....	33
IV.1. TRABAJO DE CAMPO.....	35
IV.1.1. PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS.....	35
IV.1.2. SONDEOS Y TRINCHERAS GEOARQUEOLÓGICAS.....	36
IV.1.3. EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS.....	37
IV.1.4. MUESTREOS GEOARQUEOLÓGICOS.....	37
I.1.4.1. Dataciones numéricas.....	38
I.1.4.2. Dataciones por paleomagnetismo.....	42
IV.2. TRABAJO DE GABINETE.....	43
IV.2.1. ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS LÍTICOS DE LOS YACIMIENTOS ANALIZADOS.....	43



## BLOQUE II: ACTUACIONES GEOARQUEOLÓGICAS

V. RESULTADOS DE ACTUACIONES GEOARQUEOLÓGICAS EN LA CUENCA DE MADRID.....	47
V.1. VALLE INFERIOR DEL MANZANARES.....	47
V.1.1. TAFESA.....	47
V.1.1.1. Situación geográfica y geomorfológica.....	47
V.1.1.2. Historia de las investigaciones.....	48
V.1.1.3. Estratigrafía.....	52
V.1.1.4. Industria lítica.....	53
V.1.1.5. Cronología.....	58
V.1.2. ARRIAGA.....	59
V.1.2.1. Localización geográfica y posición geomorfológica.....	59
V.1.2.2. Estratigrafía.....	60
V.1.2.3. Los yacimientos arqueopaleontológicos de Arriaga.....	62
V.1.2.4. Cronología e interpretación.....	64
V.1.3. E.D.A.R. CULEBRO 1.....	65
V.1.3.1. Localización geográfica y contextualización geológica y estratigráfica.....	65
V.1.3.2. Industria lítica.....	66
V.1.3.3. Paleontología.....	68
V.1.3.4. Palinología.....	69
V.1.3.5. Cronología.....	69
V.1.4. LOS ESTRAGALES.....	70
V.1.4.1. Contextualización geológica y estratigráfica.....	70
V.1.4.2. Industria lítica.....	72
V.1.4.3. Cronología.....	73
V.1.5. PERALES DEL RÍO Y SOTO E HIJOS.....	74
V.1.5.1. Perales del Río.....	74
V.1.5.2. Soto e Hijos.....	75
V.1.5.3. Interpretación.....	80
V.1.6. PRERESA.....	81
V.1.6.1. Contextualización geológica y estratigráfica.....	81
V.1.6.2. Industria lítica.....	81
V.1.6.3. Paleontología.....	82
V.1.6.4. Cronología.....	83
V.1.7. ESTANQUE DE TORMENTAS DE BUTARQUE.....	84
V.1.7.1. Situación geográfica y contextualización geológica.....	84
V.1.7.2. H-02.....	84



V.1.7.3. H-03.....	86
V.1.7.4. Cronología.....	87
V.1.8. HOSPITAL 12 DE OCTUBRE.....	88
V.1.8.1. Situación geográfica.....	88
V.1.8.2. Posición geomorfológica.....	88
V.1.8.3. Estratigrafía.....	91
V.1.8.4. Interpretación.....	93
V.1.8.5. Metodología de la excavación.....	94
V.1.8.6. Industria lítica.....	97
V.1.8.6.1. Estudio morfotécnico.....	97
V.1.8.6.2. Estudio tecnológico.....	103
V.1.8.7. Paleontología.....	108
V.1.8.8. Palinología y antracología.....	109
V.1.8.9. Cronología.....	110
V.1.8.10. Interpretación.....	111
V.1.9. VILLAVERDE-BARRIO DE BUTARQUE.....	113
V.1.9.1. Situación geográfica.....	113
V.1.9.2. Metodología.....	113
V.1.9.3. Geología y geomorfología.....	120
V.1.9.3.1. Posición geomorfológica.....	120
V.1.9.3.2. Estratigrafía.....	122
V.1.9.3.3. Interpretación.....	125
V.1.9.4. Industria lítica.....	127
V.1.9.5. Paleontología.....	141
V.1.9.5.1. Restos macropaleontológicos.....	141
V.1.9.5.2. Restos micropaleontológicos.....	143
V.1.9.6. Dataciones OSL.....	147
V.1.9.7. Interpretación.....	148
V.1.10. PUENTE DE LOS TRES OJOS.....	150
V.1.10.1. Situación geográfica.....	150
V.1.10.2. Metodología.....	150
V.1.10.3. Posición geomorfológica.....	151
V.1.10.4. Estratigrafía.....	154
V.1.10.5. Industria lítica.....	157
V.1.10.6. Paleontología.....	164
V.1.10.7. Cronología.....	166
V.1.10.8. Interpretación.....	167
V.1.11. LA GAVIA II.....	168
V.1.11.1. Metodología.....	169

V.1.11.2. Geología.....	176
V.1.11.3. Estudio tipológico y tecnológico del conjunto lítico.....	180
V.1.11.4. Interpretación.....	185
V.2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN.....	190
V.2.1. LAS FRONTERAS.....	190
V.2.2. PEDAZO DEL MUERTO.....	191
V.2.3. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD TORREJÓN DE VELASCO-SESEÑA.....	192
V.2.3.1. Introducción.....	192
V.2.3.2. Metodología.....	195
V.2.3.3. Resultados del estudio geoarqueológico.....	198
V.2.3.4. Dataciones por paleomagnetismo.....	203
V.2.3.5. Dataciones OSL y TL.....	204
V.2.3.6. Interpretación.....	205
V.3. VALLE MEDIO DEL TAJO.....	208
V.3.1. PINEDO.....	208
V.3.1.1. Historia de las investigaciones.....	208
V.3.1.2. Contextualización geológica y estratigráfica.....	208
V.3.1.3. Industria lítica.....	211
V.3.1.4. Cronología.....	218
V.3.1.5. Interpretación.....	219
V.3.2. CIEN FANEGAS.....	220
V.3.2.1. Contextualización geológica y estratigráfica.....	220
V.3.2.2. Industria lítica.....	221
V.3.2.3. Cronología e interpretación.....	224
V.3.3. PUENTE PINO.....	225
V.3.3.1. Contextualización geológica y estratigráfica.....	225
V.3.3.2. Industria lítica.....	226
V.3.3.3. Cronología.....	228
 BLOQUE III: INTERPRETACIONES Y CONCLUSIONES	
 VI. RASGOS TECNOLÓGICOS GENERALES Y TRADICIÓN	
TECNOLÓGICA ACHELENSE EN LA CUENCA DE MADRID.....	229
VI.1. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS ACHELENSES	229
VI.2. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS	
DE PALEOLÍTICO MEDIO.....	234



V.3. LA TRADICIÓN TECNOLÓGICA ACHELENSE EN LA CUENCA DE MADRID	236
VI.3.1. ESTADO GENERAL DE LA CUESTIÓN.....	236
VI.3.2. INTERPRETACIÓN: EL CASO DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO TAJO.....	238
VI.3.3. CONCLUSIONES.....	242
 VII. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA Y CONTEXTUALIZACIÓN CRONOCULTURAL DE LOS YACIMIENTOS DE PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR DE LA CUENCA DE MADRID.....	 243
 VII.1. VALLE DEL MANZANARES.....	 243
VII.1.1. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA.....	243
VII.1.2. SECUENCIA CRONOCULTURAL.....	246
VII.1.3. INTERPRETACIÓN.....	249
 VII.2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN.....	 252
 VII.3. VALLE DEL TAJO.....	 254
VII.3.1. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA.....	254
VII.3.2. RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL.....	257
VII.3.3. SECUENCIA CRONOCULTURAL.....	259
VII.3.4. INTERPRETACIÓN.....	261
 VII.4. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA DE LA CUENCA DE MADRID.....	 264
 VII.5. PROPUESTA DE SECUENCIA CRONOCULTURAL DEL PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR DE LA CUENCA DE MADRID.....	 268
 VII.6. COMPARACIÓN GEOCRONOLÓGICA Y CRONOCULTURAL DE LAS TERRAZAS DE LA CUENCA DEL TAJO Y DEL DUERO.....	 271
 VII.7. LA SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA Y CRONOCULTURAL DEL CURSO BAJO DEL TAJO (PORTUGAL).....	 274
 VII.8. SECUENCIAS CRONOESTRATIGRÁFICAS DE RÍOS ATLÁNTICOS EN FRANCIA.....	 276
 VII.9. INTERPRETACIÓN.....	 281
 VIII. CONCLUSIONES.....	 282

## BLOQUE IV: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXO 1

IX. BIBLIOGRAFÍA.....	287
X. ANEXO 1: LISTADO DE FIGURAS.....	327

## AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas, entidades públicas y privadas que han hecho posible la realización de esta tesis doctoral a lo largo de todos estos años.

La tesis se redacta en el marco del proyecto de investigación "¿Cómo, quién y dónde?: variabilidad de comportamientos en la captación y transformación de los recursos líticos dentro de grupos neandertales 2. HAR2016-76760-C3-2-P" del Ministerio de Economía y Competitividad.

En primer lugar agradecer a mis directores de tesis: Javier Baena, del que he aprendido gran parte de lo que sé sobre tecnología lítica y el Paleolítico. Me ha ayudado y animado en todo momento, desde cómo enfocar los trabajos de campo, los estudios de industria lítica, ya desde mi paso por el gabinete de la UAM, a la redacción y elaboración de publicaciones. Pablo Silva, del cual he aprendido geología de campo y llegar a interpretaciones geoarqueológicas de interés en la cuenca de Madrid. Muchas de dichas interpretaciones se han plasmado en publicaciones conjuntas, al igual que en este trabajo de síntesis.

Gran parte de los datos expuestos en esta tesis proceden de excavaciones y actuaciones geoarqueológicas llevadas a cabo en mi paso por la empresa de arqueología Audema. Agradezco a la empresa haber cedido dichos datos, en especial a Daniel Regidor, director de Audema, y a Jorge Morín, director del Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales, del que he aprendido mucho sobre arqueología de gestión y sobre la importancia de la divulgación de los resultados de los trabajos arqueológicos realizados. Los trabajos llevados a cabo por Audema son las excavaciones del Hospital Doce de Octubre, Villaverde-Barrio de Butarque, Puente de los Tres Ojos, así como actuaciones geoarqueológicas en la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña en la Depresión Prados-Guatén, en el arenero de Arriaga (valle inferior del Manzanares) y en las terrazas del Tajo en la zona de Toledo.

En estos años (2002-2013) me tocó gestionar dichos trabajos arqueológicos, colaborando con muchos profesionales a los que debo agradecer: en especial a los arqueólogos Marta Escolà, Fernando Sánchez, Ernesto Agustí, Primitivo Sanabria, José Manuel Illán, Francisco José López Fraile, Laura Benito, Rocío Vítores, Pablo Guerra, Miguel Díaz, Enrique Navarro, Luis González, Rui de Almeida, Alma Maestre, Francisco Arroyo, José Manuel Curado y Esperanza de Coig, entre otros muchos. De igual modo los compañeros paleontólogos, compañeros de seguimientos arqueológicos y paleontológicos y excavaciones: Sandra Alarcón, Rosario Alcalde, Purificación de Arcos, Vanessa Dones, Begoña del Moral, Marisa Canales y Alfonso Expósito, entre otros.



Debo destacar en este sentido la estrecha colaboración llevada a cabo en dichos años con el geólogo Fernando Tapias, del que he aprendido sobre todo estratigrafía y geología de campo en todos los proyectos geoarqueológicos y excavaciones llevadas a cabo.

En todas estas excavaciones colaboraron especialistas externos, a los que hay que agradecer, como los palinólogos Daniel Peyrot y Daniel Casas (Alicontrol), Francesc Burjachs e Isabel Expósito (IPHES), responsables y técnicos de laboratorios de dataciones numéricas como Pedro Benítez, Asunción Millán y Tomás Calderón (UAM), Dick Debenham (Quaternary TL Surveys), Pedro Cunha (Univ. de Coimbra), Andrew Murray y Jan-Pieter Buylaert (NLL), Juan José Villalaín y Ángel Carrancho (Univ. de Burgos), Trinidad de Torres y Eugenio Ortiz (UPM). También en el campo de la arqueozoología, José Yravedra (UCM), la paleontología, Carmen Sesé (MNCN), la geología, Serafín Escalante, Alfredo Pérez-González (CENIEH), Francisco González (USAL), la antracología, Ethel Allué (IPHES) y los análisis granulométricos y sedimentológicos, Carlos Arteaga (UAM).

Debo agradecer igualmente haber autorizado a incluir datos y fotografías de otras excavaciones de yacimientos paleolíticos y actuaciones geoarqueológicas del Pleistoceno Medio y Superior en el ámbito de estudio, a los siguientes arqueólogos: Isabel Baquedano -Celtex- (Tafesa), Rosa Domínguez -Área S.Coop.- (Estanque de Tormentas de Butarque), Joaquín Panera y Susana Rubio -CENIEH e IDEA- (Estragales y Preresca), Helena Serrano -T.A.R.- (Estragales), Iván Manzano y Alfonso Expósito (EDAR Culebro), Javier Baena -UAM- (Soto e Hijos y Pedazo del Muerto) e Inmaculada Rus -CAM- (Cien Fanegas).

Al Departamento de Prehistoria y Arqueología y sus profesores con los que me he formado tanto en los años de licenciatura como de doctorado.

No pierdo en el olvido y veo con cierta nostalgia las colaboraciones en excavaciones paleolíticas, sobre todo las campañas de verano en la cueva de El Esquilleu (Cantabria), Barbas (Creysse, Bergerac) y La Rouquette (Toulouse). Agradezco a los directores de dichas excavaciones Javier Baena, Eric Boëda e Iluminada Ortega y Laurence Bourguignon, respectivamente, la oportunidad de formar parte de sus equipos de trabajo e investigación, y al resto de colaboradores.

En este sentido, por la mayor implicación y participación en campañas de excavación de El Esquilleu, y sucesivos estudios en el gabinete de trabajo de la UAM de los materiales procedentes de esta y otras excavaciones, así como la colección de Pinedo de Martín Aguado, debo mencionar a los arqueólogos Elena Carrión, Carmen Conde, Virginia Requejo, Iván Manzano, Raúl Maqueda, Raquel Velázquez, Lidia Virseda, Felipe Cuartero, Diego Martín Puig, Ana Lázaro, Ana Escobar, Laura Dapena y Marta Roca. Son muy gratos los recuerdos de mi formación y vivencias en esos años.

En cuanto a mis primeros trabajos en arqueología de gestión, debo agradecer a distintos arqueólogos la oportunidad otorgada: Isabel Baquedano (Celtex), Mar Alfaro, Nuria Gil, Raúl Maqueda y José Sánchez Meseguer. Agradezco a éste último la

oportunidad de dirigir mi primera excavación en yacimientos paleolíticos (Gavia II y III). En esta excavación fui codirector de los trabajos junto a Helena Romero, a la cual agradezco la confianza dada.

Son muchos los técnicos de arqueología de la Comunidad de Madrid y Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha a los cuales agradezco las gestiones realizadas para las tramitaciones de permisos, supervisión y resoluciones en relación a los trabajos presentados: Nicolás Benet, Inmaculada Rus, Pilar Mena, Leonor Berzosa, Elena Nicolás, Carlos Caballero (CAM), Enrique Baquedano, Antonio Dávila, Belén Márquez y Miguel Contreras (MAR), el equipo técnico M-30 (Joaquín Panera, Susana Rubio, Sergio Báez y David Uribelarrea), Enrique Lorente, Alfonso Caballero, María Perlines, Bienvenido Maquedano, Ramón Villa y Rafael García Serrano (JCCM). También a la Fundación Toledo, en la persona de Jesús Carrobles. A su vez a las empresas constructoras de las obras en las que se efectuaron excavaciones y actuaciones geoarqueológicas sobre todo MINTRA, la Junta de Compensación UZP 1.05, Calle 30, FCC Construcciones y Contratas, Ferrovial, ACS, Aldesa Construcciones y Alfonso Arriaga.

También agradecer a Juan Antonio González (UAM) las primeras salidas de campo en las terrazas del Tajo y cuenca del Guadiana del que aprendí sobre geomorfología, estratigrafía y aspectos geoarqueológicos.

A Manuel Santonja, con el que compartí el comisariado de la exposición "Los Primeros Pobladores de Castilla-La Mancha" (Museo de Santa Cruz de Toledo y Museo de Ciudad Real, 2005) y bajo su dirección (junto a Alfredo Pérez-González) excavé el yacimiento de Delicias (Madrid).

A los profesionales del campo de la arqueología, geología y paleontología con los que he compartido estudios, trabajos de campo y publicaciones, muchos de los cuales forman parte del Grupo de Cuaternario Madrileño de AEQUA, sobre todo a Elvira Roquero, Javier Lario, Caridad Zazo, José Luis Peña y Juan Antonio González. Entre estos debo destacar la relación estrecha de todos estos años con Felipe Cuartero (UAM), Manuel Alcaraz (UAH), José Yravedra (UCM), Primitivo Sanabria (UCM) y Jacobo Fernández (JCCM) en la discusión y debate de temas arqueológicos.

A los compañeros que me han ayudado en la confección final de gráficos, principalmente Serafín Escalante, Ernesto Agustí, Fernando Tapias y Jacinta Calderón. La portada ha sido realizada por el diseñador gráfico David García Villa, amigo al que agradezco su interés e implicación. También agradezco a Gracia Matos su implicación en la traducción de textos en inglés.

Agradecer, por otro lado, la confianza depositada en el Colegio Quercus para ejercer la docencia, en las personas de Pedro Cabra (director), David Nieto y Javier Tagarro (coordinadores de ESO y Bachillerato), Ignacio Moreno (jefe del departamento de Humanidades), así como a mi compañero de Geografía e Historia Rubén de la Fuente por los consejos en los duros meses finales.

Dejo para el final en los agradecimientos a mi padres, Luis y María Luisa, que me dieron la oportunidad de estudiar la licenciatura de historia y el DEA en Prehistoria y Arqueología. A mi hermano Javier, siempre entusiasta con todo lo que hago desde el punto de vista científico. A mi mujer, Verónica, por apoyarme y ayudarme en los momentos difíciles, siempre animándome a acabar la tesis. A mis hijos, Mario y Marcos, por dar sentido a mi vida y regalarme su cariño. Y a mis abuelos, que hubieran visto cómo un nieto suyo llegaba a lo más alto de sus estudios universitarios. A toda mi familia y amigos, por ser como son y apoyarme en todo momento.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto unir los principales estudios realizados desde el año 2001 sobre yacimientos paleolíticos en la Cuenca de Madrid. Además, se ha realizado la recopilación de la información sobre la localización geográfica, la secuencia estratigráfica, la posición geomorfológica, las dataciones de los niveles con restos arqueopaleontológicos de los yacimientos de Paleolítico Antiguo del valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo excavados con metodología moderna desde la década de 1980 hasta la actualidad.

El estudio hace mayor hincapié en los yacimientos excavados o bien que han sido objeto de actuaciones geoarqueológicas por equipos de investigación de los que he sido partícipe, tanto como director de los trabajos como en labores de gestión, coordinación o ejecución desde el Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA, así como en otros proyectos de gestión arqueológica llevados a cabo en los yacimientos de La Gavia II y III, Hospital 12 de Octubre, Villaverde-Butarque, Puente de los Tres Ojos, Arriaga (todos ellos en el valle inferior del Manzanares y afluentes), en la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Comunidad de Madrid) en la Depresión Prados-Guatén, y en el valle medio del Tajo, con dataciones de los niveles de terrazas pleistocenas, con especial atención a los yacimientos de Pinedo (también se realizó el estudio tecnomorfológico de la colección Martín Aguado) y Cien Fanegas.

En un principio se pensó en presentar la tesis por compendio de publicaciones mediante los siguientes artículos publicados o en preparación:

1) Silva, P.G., López-Recio, M., Cuartero, F., Baena, J., Tapias, F., Manzano, I., Martín, D., Morín, J., Roquero, E. (2012): "Contexto geomorfológico y principales rasgos tecnológicos de nuevos yacimientos del Pleistoceno Medio y Superior en el Valle Inferior del Manzanares (Madrid, España)". *Estudios Geológicos*, 68 (1): 57-89.

2) Silva, P.G., López-Recio, M., Tapias, F., Roquero, E., Morín, J., Rus, I., Carrasco-García, P., Giner-Robles, J.L., Rodríguez-Pascua, M.A., Pérez-López, R. (2013): "Stratigraphy of the Arriaga Palaeolithic sites. Implications for the geomorphological evolution recorded by thickened fluvial sequences within the Manzanares River valley (Madrid Neogene Basin, Central Spain)". *Geomorphology*, 196: 138-161.

3) López-Recio, M., Silva, P.G., Tapias, F., Roquero, E., Baena, J., Carrancho, A., Arteaga, C., Morín, J., Rus, I., Villalaín, J.J. (2014): "Geochronology and Geoarchaeology of Pleistocene fluvial deposits in the Prados-Guatén depression (Madrid basin, Central Spain)". *Quaternary International*, 328-329: 120-135.

4) López-Recio, M., Silva, P.G., Roquero, E., Cunha, P.P., Tapias, F., Alcaraz-

Castañó, M., Baena, J., Cuartero, F., Morín, J., Torres, T., Ortiz, J.E., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (2015): "Geocronología de los yacimientos achelenses de Pinedo y Cien Fanegas (Valle del Tajo) e implicaciones en la evolución fluvial en el entorno de Toledo (España)". *Estudios Geológicos*, 71 (1), <http://dx.doi.org/10.3989/egol.41816.340>

5) Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Huerta, P., Martínez-Graña, A.M. (2017): "Chronology of fluvial terrace sequences for large Atlantic rivers in the Iberian Peninsula (Upper Tagus and Duero drainage basins, Central Spain)". *Quaternary Science Reviews*, 166: 188-203.

6) Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Alcaraz-Castaño, M., Tapias, F., Cunha, P.P., Baena, J., Morín, J., Torres, T., Ortiz, J.E., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (en preparación): "Chronometric dating of fluvial terraces at the Middle Tagus river valley (Central Spain)".

7) López-Recio, M., Baena, J., Silva, P.G. (en preparación): "La tradición tecnológica del achelense en la cuenca media del río Tajo".

Finalmente, por distintas circunstancias, se ha reconvertido la presentación de la tesis en un modelo más tradicional, de síntesis, que se ajusta más al objetivo propuesto.

El objetivo es contextualizar desde el punto de vista geoarqueológico, geocronológico y cronocultural los yacimientos de Paleolítico Antiguo (Inferior y Medio) de la Cuenca de Madrid para posteriormente valorar diferentes aspectos: a) La secuencia cronoestratigráfica de los yacimientos paleolíticos del valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo, comparando los datos con valles fluviales cercanos (el tramo final del Tajo, el valle del Jarama) así como de la cuenca del Duero y otros ríos de vertiente atlántica europeos, con especial atención a los ríos franceses; b) Las características morfológicas generales de los conjuntos líticos analizados; c) La problemática del Paleolítico Medio Antiguo en la cuenca media del Tajo; d) Aspectos culturales, como es la existencia o ausencia de tradiciones tecnológicas de la industria lítica en la cuenca media del Tajo.

Son numerosos los trabajos realizados y publicados sobre algunos de los aspectos tratados, pero están fundamentalmente centrados en yacimientos concretos, siendo escasas las síntesis de conjunto para el área en cuestión. La visión que se puede obtener de esta realidad arqueológica es muy distinta a la que podíamos llegar a tener hace sólo unas décadas. Este hecho es debido a la multiplicación de actuaciones arqueológicas de urgencia que han afectado al patrimonio arqueológico pleistoceno, así como la generalización de sistemas de datación numérica y la ampliación de los estudios tecnológicos mediante el análisis de las cadenas operativas líticas, prácticamente inexistentes en el inicio de estas investigaciones.

Los equipos interdisciplinares son indispensables en esta tarea de sistematización de un período cronocultural unido a su contextualización geocronológica y geoarqueológica, por lo que los equipos de investigación que han afrontado estos proyectos han estado formados por profesionales con distintas especialidades:

arqueólogos, paleontólogos, geólogos, palinólogos, antracólogos, especialistas en dataciones, restauradores, etc. Si bien es necesario este tipo de enfoque interdisciplinar para abordar el estudio de todos los períodos cronoculturales, quizá se hace más crucial para las primeras etapas de la humanidad, siendo fundamental para el estudio de la interrelación del hombre con el entorno natural que le rodea durante el Pleistoceno.

Los datos que se han empleado para este trabajo proceden tanto de excavaciones de urgencia como de proyectos de investigación geoarqueológicos y geocronológicos. Cada vez es más habitual, afortunadamente, ver cómo el registro de yacimientos mediante la arqueología contractual se presume fundamental para llegar a depósitos y niveles pleistocenos que difícilmente hubieran sido objeto de estudio por proyectos de investigación financiados por las administraciones competentes. A su vez se ha aunado el esfuerzo presupuestario de las administraciones públicas del área de estudio, en concreto la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid y la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, para ampliar el conocimiento del registro paleolítico del sector meridional de la Cuenca de Madrid. Estas investigaciones se han abordado desde el Grupo de Cuaternario Madrileño de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (GQM-AEQUA).

En este sentido, es interesante indicar que el hecho de investigar a partir de excavaciones de salvamento o urgencia es una práctica común en países europeos como Francia, donde desde el INRAP se garantiza la correcta documentación de los yacimientos arqueológicos objeto de destrucción, en la mayoría de los casos, por motivo de la construcción de obras públicas o de edificación/urbanización (ej. Brenet, 2013).

También cabe señalar que mediante esta práctica arqueológica se ha afrontado el análisis de yacimientos con diferente estado de conservación, destacando en este caso los yacimientos en ambientes fluviales de media y alta energía con desplazamiento de los efectivos líticos por arrastre hídrico. Aún contando con ese sesgo y conociendo las limitaciones de las interpretaciones de este tipo de yacimientos y conjuntos líticos se ha llevado a cabo su estudio tecnomorfológico general.

Se ha pretendido de esta forma obtener una valoración general de los yacimientos de Paleolítico Inferior y Medio del sector meridional de la Cuenca de Madrid, que pudiera servir tanto para el ámbito académico, de investigación y divulgación, como de herramienta de conocimiento y aplicación de metodologías distintas para casos diferentes para la prevención en la afección de yacimientos por obras futuras.

La tesis se redacta en el marco del proyecto de investigación "¿Cómo, quién y dónde?: variabilidad de comportamientos en la captación y transformación de los recursos líticos dentro de grupos neandertales 2. HAR2016-76760-C3-2-P" del Ministerio de Economía y Competitividad.

## **BLOQUE I: ASPECTOS GENERALES**

## I. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO Y GEOLÓGICO

La localización de la zona objeto de estudio es la Submeseta Sur peninsular, dentro de la denominada "Cuenca de Madrid" (Pérez-González, 1994), más concretamente en el valle inferior del río Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el propio valle medio del río Tajo, al sur de la Comunidad de Madrid y norte de la provincia de Toledo (Castilla-La Mancha) (Fig. 1 y 2). Los materiales geológicos que se localizan en la zona quedan enmarcados en el sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid, la cual se puede considerar como una subcuenca de la propia Cuenca del Tajo. El origen geológico de la cuenca terciaria está relacionado con la orogenia herciniana y posteriormente por su modificación en la orogenia alpina. El zócalo de la cuenca está dividido por la tectónica de placas en varias subcuencas: la Depresión intermedia (localizada entre las Serranía de Cuenca y la Sierra de Altamira), el Borde meridional de Guadarrama y Somosierra, la Cuenca occidental del Tajo y la propia Cuenca de Madrid (Pérez-González, 1994; Alonso-Zarza *et al.*, 2004).

Durante el Neógeno se produjo la sedimentación y colmatación de la Cuenca de Madrid. Litológicamente el relleno de esta cuenca estará determinado por las cordilleras montañosas situadas en sus bordes, cuya erosión produjo dicha sedimentación. De este modo se localizan materiales muy antiguos, del Paleozoico, como son el granito, cuarcita, pizarra, gneis, etc. en el Sistema Central y Montes de Toledo, relieves situados al norte y al sur del área de estudio, delimitando dicha unidad geomorfológica. Hacia el este destaca el dominio calizo-calcáreo mesozoico del Sistema Ibérico, como la Serranía de Altomira, de origen marino. Se diferenciaron tres unidades litoestratigráficas miocenas: Unidad Inferior, Unidad Intermedia y Unidad Superior (Junco y Calvo, 1983; Hoyos *et al.*, 1985; Calvo *et al.*, 1989). Posteriormente se depositaron materiales pliocenos y plio-pleistocenos (Pérez-González, 1982).

En el Cuaternario sobre dicho sustrato neógeno se produce la incisión y creación de los principales valles fluviales, cuyos cauces están marcados por la tectónica de la zona. Por lo tanto la disposición de la red de drenaje de los ríos de la Cuenca de Madrid se adapta a las direcciones de fracturación tardihercínica del basamento de la cuenca. En este sentido, la dirección NE-SO se detecta en el caso del Tajo, Tajuña y el río Henares), mientras que la dirección N-S en el caso del Jarama y Manzanares, además del Guadarrama y de la Depresión Prados-Guatén (Cadavid y Hernández Fernández, 1967; Silva *et al.*, 1988a).



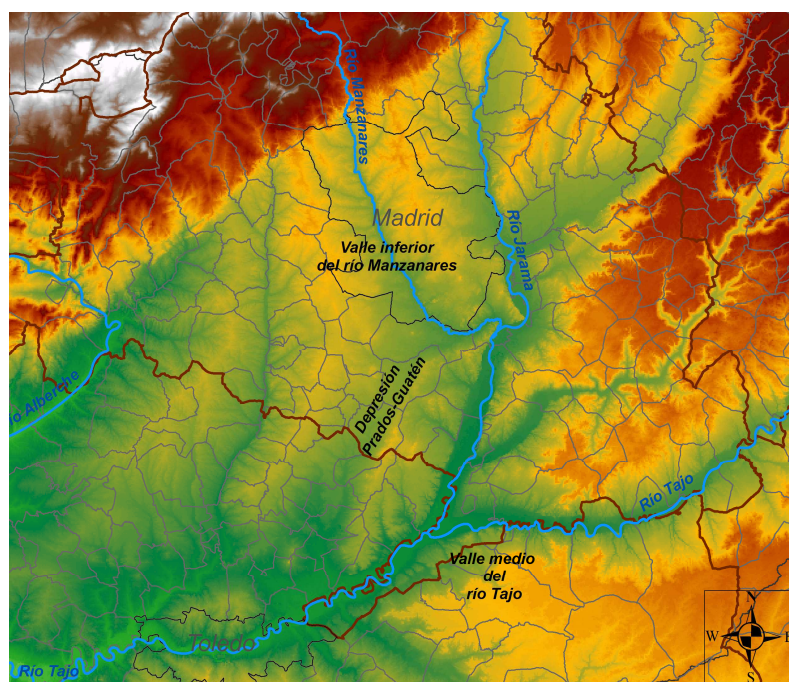


Fig. 1. Modelo Digital del Terreno del área de estudio: valle inferior del Manzanares, Depresión Prados-Guatén y valle medio del Tago en la cuenca de Madrid (Elaboración: S. Escalante)

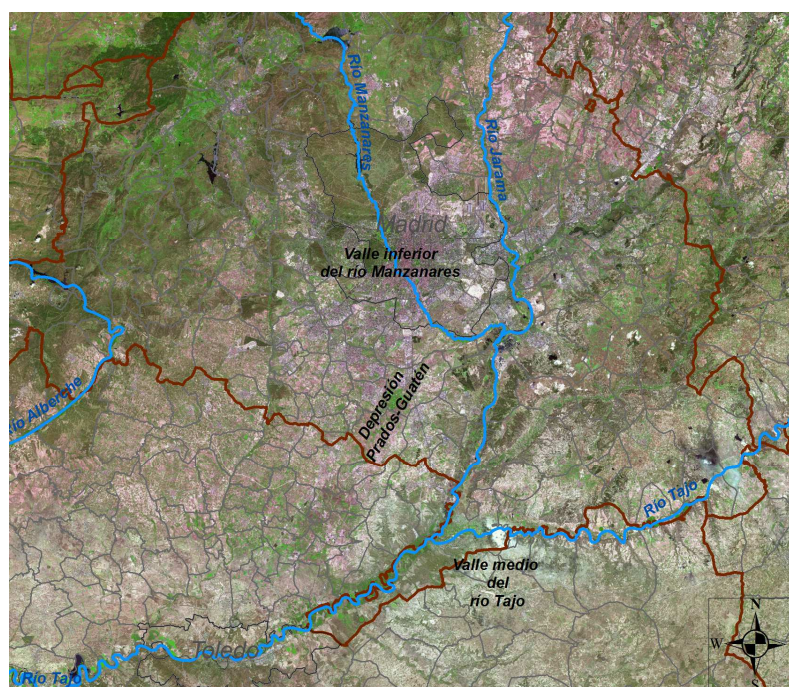


Fig. 2. Ortofotografía del área de estudio: valle inferior del Manzanares, Depresión Prados-Guatén y valle medio del Tago (Elaboración: S. Escalante)

## I.1. VALLE MEDIO DEL TAJO

La cuenca hidrográfica del río Tajo se localiza en una de las depresiones terciarias existentes en la Meseta Central, concretamente en la submeseta sur, entre el Sistema Central al norte y los Montes de Toledo en su borde meridional (Fig. 3). Su drenaje se dirige hacia el Atlántico desde finales del Terciario, momento en el que se produce el basculamiento hacia el oeste de la meseta y la incisión y creación de la red fluvial.

El origen de la cuenca se produce por la sedimentación de los materiales conglomeráticos procedentes de la erosión de los bordes montañosos al final del Paleógeno. Posteriormente, la sedimentación durante el Mioceno se llevó a cabo en un contexto de régimen continental, sin contacto con el mar. En los bordes de la depresión se depositaron sedimentos detríticos gruesos, siendo sedimentos finos (arenas finas, materiales evaporíticos como el yeso, etc.). En el final del Terciario, concretamente en el Plioceno, se produjo el basculamiento de la meseta central hacia el oeste, dejando de ser una cuenca endorreica para conformarse como una cuenca exorreica, con salida al océano atlántico.

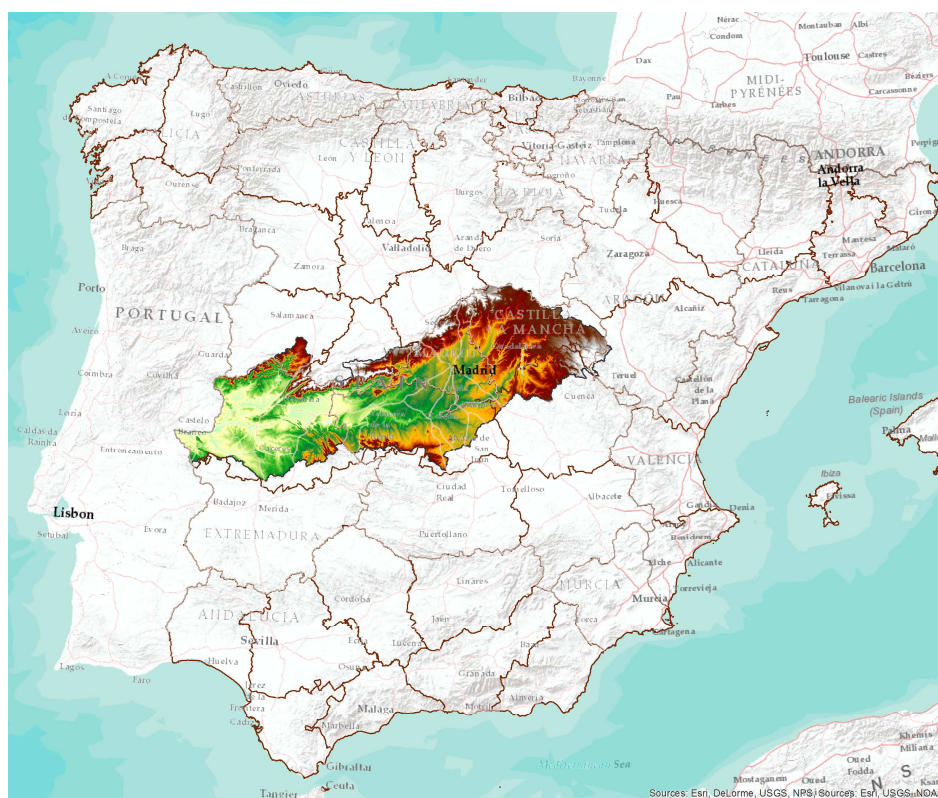


Fig. 3. Localización de la cuenca hidrográfica del río Tajo: tramos alto y medio (Elaboración: S. Escalante)

A principios del Cuaternario, el Tajo inicia su proceso de erosión y encajamiento en la zona de contacto estructural entre los dos grandes dominios geológicos situados al norte y al sur de dicho río. Los materiales correspondientes al Macizo Hespérico, como son las cuarcitas, pizarras y esquistos se sitúan al sur del Tajo, en la vertiente

septentrional de los Montes de Toledo. Por su parte, al norte de este río se localiza el dominio arcilloso del relleno de la cuenca neógena de Madrid, donde predominan las arenas arcósicas.

La formación del valle fluvial se debe a fluctuaciones climáticas, variaciones tectónicas y controles litológico-estructurales del sustrato geológico (Pérez-González, 1994). En las inmediaciones de Toledo, sobre todo aguas arriba de la ciudad (en el tramo Añover de Tajo-Aranjuez) se registra prácticamente en su totalidad la secuencia de terrazas fluviales (Roquero *et al.*, 1996; 2015a; Mediavilla *et al.*, 2010). Por ello, se han diferenciado distintos niveles de terrazas fluviales del Tajo: los niveles más antiguos, del Pleistoceno Inferior, se sitúan a una cota con respecto al cauce de +125m (Superficie de Bargas), +110-115 m, +105 m (Matanzas), +95m (Bravo), +85m, +75m (Salto de la Zorra). Los niveles de Pleistoceno Medio son los situados a +60m (Buenavista, Salchicha Superior y Valdelobos Superior), +50m, +40m (Buenavista Inferior, Salchicha Inferior, Campo de Tiro y Polígono Industrial de Santa María de Benquerencia de Toledo, +25-30m (Pinedo y Valdepastores-Cien Fanegas) y a +15-20m (Villamejor). Finalmente, los niveles de Pleistoceno Superior se sitúan a +4-9m (Peraleda y Arenero de Valdelobos) y a +3-5 m se conforma la llanura aluvial del Holoceno (Pérez-González, 1994; Roquero *et al.*, 1999; Pérez-González *et al.*, 2004).

Los escasos datos cronológicos de los depósitos de terrazas del Tajo indicaron, por paleomagnetismo, que el nivel situado a +60m (Salchicha Superior) registra la inversión paleomagnética Brunhes-Matuyama (780 ka) (Pinilla *et al.*, 1995), que delimita el Pleistoceno Inferior del Pleistoceno Medio. El cambio de polaridad magnética en la terraza de +60m se ha atestiguado igualmente en el valle del Jarama, situado en otro sector de la cuenca del propio Tajo y en la cuenca del Duero (Pérez-González *et al.*, 2013). Igualmente se ha obtenido una fecha por IRSL del arenero de Valdelobos de 30.5 ka aproximadamente (Pérez-González *et al.*, 1997), con restos de *equus caballus*.

Litológicamente los depósitos de terraza del Tajo en Toledo se componen básicamente de cantos de cuarcita, cuarzo y cristal de roca (82%), y de forma minoritaria, feldespato (11%), caliza (5%) y mica (2%). La matriz de estas formaciones fluviales es arenosa, distinguiéndose niveles de arenas gruesas, medias y finas, y una escasa proporción de arcilla e intercalación de limos arcillosos. A techo de la secuencia se suele formar un depósito aluvionar-colvionar de arenas gruesas con un porcentaje bajo de limos y arcillas procedentes de aportes laterales (Alfárez, 1977). En dichos depósitos cuaternarios aparecen algunas laminaciones planares y cruzadas de surco así como paleocanales de poca entidad, aunque en general la estratificación de los materiales depositados es de tipo horizontal, con procesos postdeposicionales como la formación de suelos. Los depósitos de terrazas presentan la superposición de sedimentos finos y gruesos en diferentes procesos de erosión y sedimentación. En el valle medio del Tajo se han desarrollado formas meandriformes, debido a la existencia de pendientes muy suaves, la gran anchura del valle y la presencia de materiales fácilmente erosionables.



A la altura de la ciudad de Toledo se ha documentado el "torno" o meandro encajado del río que bordea el peñón granítico donde se instala el casco histórico de la ciudad, que produce desde los momentos finales del Pleistoceno Medio un represamiento natural aguas arriba de dicha ciudad. Este represamiento aguas arriba de la ciudad de Toledo ha provocado la sobredimentación de los niveles de terrazas medias y bajas (inferior a +30-35m). Este fenómeno de sobredimentación, unido al engrosamiento de los depósitos de origen fluvial debido al hundimiento por subsidencia del sustrato evaporítico mioceno, hecho constatado en otros sectores de la cuenca media del Tajo (Pérez-González, 1971; Pinilla *et al.*, 1995; Panera *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2013a; Wolf *et al.*, 2013), han favorecido la preservación de yacimientos de cronología pleistocena en los depósitos de arenas, gravas y limos de dichas terrazas fluviales.

## **I.2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN**

Esta depresión se sitúa entre los valles del Guadarrama (al oeste) y Jarama (al este), afluentes por la margen derecha del Tajo que desembocan directamente en dicho río en dirección NNE-SSW. Las superficies que sirven de divisorias de aguas entre esta depresión y estos dos valles son las denominadas "rampas areno-feldespáticas" por Vaudour (1979). Estas superficies de erosión y sedimentación se formaron antes de la incisión de la red fluvial del inicio del Pleistoceno, conociéndose como la "Superficie de Griñón-Las Rozas" la divisoria con el Guadarrama (Vaudour, 1979) y la "Superficie de Fuencarral-Espartinas" la divisoria con el Jarama (Silva, 1988; Goy *et al.*, 1989). Esta última superficie posee un fuerte control lito-estructural en la zona de estudio, quedando conservada en los cerros testigos de Batallones, Telégrafo, Espartinas y Valle de las Cuevas, desarrollados sobre las calizas de origen lacustre silicificadas del techo de la unidad intermedia miocena (Hoyos *et al.*, 1985).

Los depósitos arenosos de carácter fluvial situados en esta depresión han sido objeto de controversia debido a su origen y procedencia: Riba (1957) relacionó estos sedimentos arenosos con un antiguo valle abandonado durante el Cuaternario del río Manzanares. Posteriormente Pérez-Mateos y Vaudour (1972) y Vaudour (1979) lo asimilan a un antiguo valle neógeno del Manzanares, elaborado por erosión diferencial en la zona de cambio lateral de facies proximales-centrales de la antigua cuenca, eventualmente exhumado durante el Cuaternario. Esta hipótesis será recogida en las antiguas cartografías geológicas de las hojas de Aranjuez (Carro y Capote, 1968) y Getafe (Vegas *et al.*, 1975). Silva (1988) y Silva *et al.* (1988a y 1988b) confirman la cronología cuaternaria (Pleistoceno inferior) de estos depósitos mediante el hallazgo de restos de vertebrados (*Mammuthus meridionalis* NESTI y *Equus* sp.) en los antiguos areneros de la Estación de Ferrocarril de Esquivias-Yeles, apoyando la idea inicialmente propuesta por Riba (1957) en base a datos estratigráficos, sedimentológicos, geomorfológicos y paleontológicos. Silva *et al.* (1999) realizan un análisis estratigráfico, indicando que las arenas fluviales fueron depositadas por un antiguo sistema fluvial Manzanares-Guatén que durante el Pleistoceno Inferior recorría esta depresión desembocando directamente en el río Tajo. Recientemente se ha producido el hallazgo de pequeños retazos de niveles fluviales situados entre +60 m y +98 m en el valle inferior del Manzanares (Báez y Pérez-González, 2006), cerca de su

desembocadura en el Jarama (a la altura de Rivas-Vaciamadrid). Estos autores desestiman la idea del proceso de captura propuesto por Riba (1957) y Silva *et al.* (1988b y 1999). Estos autores interpretan el origen de la depresión Prados-Guatén como un eje de drenaje intracuencal independiente del río Manzanares, siendo un arroyo que nacería en las inmediaciones del Cerro de los Ángeles y poseería características sedimentológicas similares al Manzanares al ser la litología del área fuente parecida.

En la actualidad dentro de esta depresión, el arroyo Prados y el arroyo Guatén desembocan en el río Manzanares y en el Tajo respectivamente, es decir, en sentidos opuestos. Esta depresión cuenta con un valle asimétrico, con tres sistemas de glacis que la ponen en contacto con la Superficie de Griñón-Las Rozas al oeste, mientras que en el este dominan los escarpes yesíferos así como formaciones de ladera de tipo glacis que fosilizan las arenas del nivel de terraza pleistocena de +15m en el área de Pantoja de la Sagra. En la zona central de la Depresión, este nivel se encuentra unos 80-85 metros por encima del thalweg del Guadarrama y Jarama, correspondientes al Pleistoceno inferior en esos valles (Silva *et al.*, 2009).

Aguas abajo, en el tramo final, en relación ya con el propio valle medio del Tajo se detecta un nivel de terraza compleja a +15-40m sobre el arroyo Guatén entre Esquivias y Yeles, que aglutina varios niveles de terrazas en un paquete de hasta 17 metros de espesor (Silva, 1988; Silva *et al.*, 1988b y 1999). Mineralógicamente, dicho nivel anómalo de terraza está compuesto por arenas cuarzo-feldespáticas y/o arcósicas, con cantos subangulares de calizas, sílex, con algunos cantos redondeados de cuarzo, y niveles arcillosos y arcillo-limosos. Las características litológicas y mineralógicas de las arenas y arcillas son muy similares a las de los depósitos del Manzanares (Pérez Mateos y Vaudour, 1972; Silva, 1988; Silva *et al.*, 1999). Este nivel arenoso engrosado (terrazza compleja) se detectó en el antiguo arenero del AVE situado en las cercanías de la estación de ferrocarril de Esquivias-Yeles (Silva *et al.*, 1989; 1999). Se diferenciaron tres unidades fluviales con una estratigrafía de tipo *cut & fill*, en la que las distintas unidades aparecen superpuestas y/o solapadas en *offlap*, prácticamente yuxtapuestas. Las dos unidades inferiores presentan características meandriformes netas, mientras que en la última las características *braided* eran muy importantes (Silva *et al.*, 1999). En la base de esta unidad se localizaron los restos de *Mammuthus meridionalis* NESTI y *Equus* sp. (Silva *et al.*, 1988b; 1999). Dichos restos, por comparativa con otros hallazgos a nivel peninsular situarían la base de dicha terraza compleja alrededor de 1 millón de años, dentro del Pleistoceno inferior final (López-Recio *et al.*, 2014c). Encajados en este nivel, aparecen dos niveles de terraza situados a +9 y +2m sobre el actual arroyo Guatén, que están relacionados con la instalación y evolución más reciente de dicho arroyo (Silva *et al.*, 1988b).

### **I.3. VALLE INFERIOR DEL MANZANARES**

El río Manzanares presenta un sistema de terrazas escalonado en el sector situado entre La Zarzuela y el tramo urbano de Madrid, así como un nivel de terraza compleja



entre la salida del río de Madrid y su desembocadura en el río Jarama, a la altura de Rivas-Vaciamadrid.

Pérez-González (1982; 1994), Silva *et al.* (1988b), Goy *et al.* (1989) y Pérez-González y Uribe Larrea (2002) indican de forma sintetizada la presencia de distintos niveles de terrazas para el río Manzanares y su atribución cronológica en base a la cota de la superficie de terraza, estudios edafológicos y la presencia de restos paleontológicos y líticos: los niveles de Pleistoceno Inferior se sitúan a + 90-94 m con respecto al cauce (Cerro Garabitas-Casa de Campo), +80-85m, +68-72m (Teleférico). Goy *et al.* (1989) sitúan el límite Pleistoceno medio-inferior en este nivel de terraza del Teleférico. A partir del nivel de terraza a +60m se sitúan los depósitos fluviales de Pleistoceno Medio, como son a +52-54m, +44-46m, +35-40m; +25-30m (San Isidro, cota a muro), y +16-22m (terrazza compleja); los depósitos de Pleistoceno Superior se sitúan a +12-15m (La Gavia), +11-12m y +8-9m (Hipódromo y Arroyo Culebro), localizándose finalmente la llanura de inundación holocena en cotas comprendidas entre +1 y 5m.

Con respecto a la cronología de estas formaciones fluviales, Pérez-González (1994) y Pérez-González y Uribe Larrea (2002) defienden la idea de que posiblemente todos los niveles de terraza del Valle del Manzanares podrían atribuirse al Pleistoceno medio o, quizá al Pleistoceno inferior tardío los niveles más altos, situados a +90-94m y +80-85m. Posteriormente, Silva (2003) indica que los niveles de terraza situados en el tramo final del Manzanares (la denominada "Terraza Compleja del Manzanares") a +16-22m pueden registrar el tránsito entre el Pleistoceno medio y el Pleistoceno Superior.

Existen dos tramos principales del valle del Manzanares con diferenciación en la disposición de las terrazas fluviales según la naturaleza geológica del sustrato neógeno: el tramo de la ciudad de Madrid, con un sistema de terrazas escalonadas y el tramo final del río, desde la salida de la capital hasta su desembocadura en el río Jarama, con un nivel engrosado denominado "Terraza Compleja del Manzanares" (Silva, 2003), anteriormente designado como "Terraza Compleja del Butarque" (Goy *et al.*, 1989).

El tramo urbano del río Manzanares se registra desde la Zarzuela hasta el distrito sur de la ciudad (Villaverde). Al discurrir por niveles de arcillas conforman un sistema de terrazas escalonadas y encajadas (Silva, 2003). La composición litológica de los depósitos de las terrazas de este tramo es variada, destacando la presencia de barras de gravas, cantos subredondeados de cuarzo, granitoides, pórfidos y feldespatos con escasa fracción arenosa media a gruesa (Pérez-González, 1982; Goy *et al.*, 1989). Aguas abajo de la Casa de Campo (Arroyo de los Meaques), la fracción arenosa será la predominante y aparecen las "gredas" (arcillas arenosas de color gris-verdoso) típico de las llanuras de inundación, aumentando la potencia de estos depósitos de terraza oscilando desde los 4 metros a los 15 metros (Silva, 2003).

El valle inferior del Manzanares, localizado entre el distrito de Villaverde hasta Rivas-Vaciamadrid, donde desemboca en el Jarama, presenta un sistema de terrazas fluviales solapadas y/o superpuestas que conforman un nivel engrosado de hasta 20

metros a +16-22m de altura sobre el thalweg del río. Este engrosamiento se debe a fenómenos de subsidencia por la alta solubilidad de las facies mayoritariamente yesíferas de la zona, unido a fenómenos neotectónicos cuaternarios. Este tramo es asimétrico, ya que dichas terrazas donde se conservan en la margen derecha, mientras que en la margen izquierda fundamentalmente se localizan escarpes yesíferos que alcanzan hasta los 60 metros de altura (Silva *et al.*, 1988b; Silva *et al.*, 1997; Silva, 2003). En la denominada Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ), por lo tanto, se encuentran según Silva (2003) al menos cinco unidades fluviales principales que sistematiza del nivel más antiguo al nivel más moderno como Mz<sub>1</sub>, Mz<sub>2</sub>, Mz<sub>3</sub>, Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub>, de más antigua a más moderna. Las potencias de estas unidades Mz varían entre 3 y 7 m. Sobre dichas unidades se solapan o superponen unidades mixtas (Mx), que incorporan en gran proporción aportes laterales fluviales o aluviales de los afluentes del Manzanares por su margen derecha. Las unidades Mz presentan secuencias granodecrecientes de arenas en facies de barras y relleno de canal que culminan a techo con las gredas (arcillas limosas verdes formadas en facies de llanura de inundación).

A partir de los dos últimos episodios Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> empiezan a aparecer aportes laterales de los afluentes, sobre todo a partir de la confluencia del arroyo Butarque, al sur de la ciudad de Madrid (Silva, 1988; 2003). Estas dos unidades se componen de numerosos canales solapados dispuestos en *offlap*, que pueden yuxtaponerse entre ellas y solaparse con unidades Mx más recientes (Silva *et al.*, 2008).

## II. ANTECEDENTES HISTORIOGRÁFICOS Y CONTEXTO PALEOLÍTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Es conocida la potencialidad del área meridional de la Cuenca de Madrid desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX, con hallazgos puntuales de industria lítica, a veces asociada a restos paleontológicos de proboscídeos en niveles de terrazas fluviales de los valles del Manzanares y Tajo fundamentalmente. El principal problema de estos hallazgos es que carecen, en muchas ocasiones, de una contextualización estratigráfica y cronológica, por lo que no son yacimientos tomados en cuenta para una propuesta seria de secuencia cronoestratigráfica del ámbito de estudio.

El descubrimiento del yacimiento paleolítico del arenero de San Isidro (Madrid) se produjo por Casiano de Prado, Lartet y Verneuil en 1862, detectándose la presencia de piezas de sílex tallado en los niveles inferiores de gravas y restos de *elephas antiquus*, *cervus*, *equus* y *rhinoceros* en la base del nivel de terraza del Manzanares (Wernert y Pérez de Barradas, 1925; Ayarzagüena, 2002). Posteriormente, J. Vilanova (1872) publicará la estratigrafía de los Tejares de San Isidro, incluyendo el clásico corte elaborado por Rotondo. La descripción de la estratigrafía es la siguiente:

- "1. Capa de 2,50 a 3 metros de espesor, formada de greda, o sea arcilla arenosa de color rojizo, cubierta por la tierra vegetal de la propia naturaleza; horizonte en que suelen encontrarse algunos huesos de mamíferos y humanos.*
- 2. Gredón, nombre que dan los alfareros de San Isidro a un estrato de arcilla azulada, compacta, de espesor variable, intercalado entre las arenas superiores y las medias.*
- 3. y 4. Pequeños horizontes de arenas silíceo feldespáticas y algo micáceas, puras y blancas, o bien algo arcillosas, de color rojizo, con alguna venilla teñida de negro por el manganeso: dispuesto todo en estratificación cruzada; espesor unos 3 metros.*
- 5. Primera capa de arriba a abajo de guijo, o sea de cantos rodados, de escaso tamaño, en una masa de arenas arcillosas y silíceas, algo rojizas: grueso sobre 2 metros, sin restos orgánicos ni hachas.*
- 6. Horizonte esencialmente arenoso, cuya tenuidad y pureza da claramente a entender el régimen a que se hallaban sujetas las aguas durante su fundación. Grueso de 2 metros a 2,50.*
- 7. Segunda capa de guijo, de arriba a abajo, de cantos más pequeños, esparcidos en arenas arcillosas. Grueso, unos 0,50 metros, con algún instrumento de pedernal.*
- 8. Banco de arenas muy finas, de color rojizo. Grueso, un metro o 1,30 metros. Yacimiento de huesos y dientes de caballo, ciervo y otros mamíferos.*
- 9. Depósito de arenas silíceas y gravas. Con arcilla y alguna vena teñida por el manganeso. Grueso. 1,50 metros, sin restos fósiles ni hachas.*
- 10. Capa llamada del guijo por los canteros, compuesta de guijarros de granito, pórfido, cuarcita, gneiss y otras rocas de la Sierra Carpetana, cuyo tamaño llega a veces a igualar a el de la cabeza del hombre, mezclados con gravas, arena silícea y arcilla. Grueso sobre 2 metros; principal yacimiento de las hachas de pedernal, que*

*tanta importancia han dado a esta localidad, y de los cantos de cuarzo llamados por su transparencia y pureza diamantes de San Isidro.*

*11. Cayuela, nombre vulgar de la marga blanca terciaria que recibe en estratificación discordante los primeros materiales del terreno cuaternario".*

Recientemente se ha publicado un nuevo corte estratigráfico realizado por Emilio Rotondo del yacimiento de San Isidro localizado en la Cátedra de Geología de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, en el que se identifican 34 niveles con características granulométricas y sedimentológicas distintas, destacando la capa 26 de arenas y arcillas con industria lítica y restos óseos, así como el nivel de gravas basales o capa 34 con piezas líticas en la parte basal de la secuencia (Sanz y Menéndez-Pidal, 2016) (Fig. 4):



Fig. 4. Corte estratigráfico de Rotondo del yacimiento de San Isidro de la Cátedra de Geología de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (Sanz y Menéndez-Pidal, 2016: 306)

El descubrimiento del yacimiento achelense de San Isidro inició la investigación prehistórica en España, y concretamente en el área madrileña. De este modo, el estudio de las antiguas terrazas del río Manzanares y sus afluentes y la localización de conjuntos paleolíticos a finales del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX suscitó el máximo interés por parte de los prehistoriadores, realizándose excursiones por los

alrededores de la ciudad de Madrid, dándose a conocer un repertorio importante de yacimientos pleistocenos (Pérez de Barradas y Wernert, 1921a; Pérez de Barradas, 1922; Obermaier, 1925; Pérez de Barradas, 1933-36). Con la expansión urbanística del sur de la ciudad de Madrid y la explotación de áridos para la construcción, aprovechando en su mayoría materiales detríticos (arenas y gravas) del valle del Manzanares, se localizaron nuevos hallazgos paleolíticos y paleontológicos (Fig. 5-8), si bien en muchas ocasiones no se documentaban correctamente dichos hallazgos desde un punto de vista estratigráfico, siendo en su mayoría de las ocasiones recogidas de materiales líticos en superficie (Rubio *et al.*, 2002a).

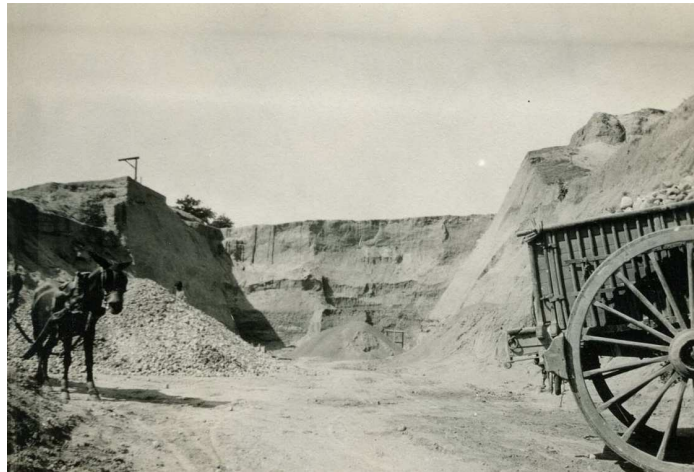


Fig. 5. Arenero de San Isidro desde la entrada (Archivo Museo de los Orígenes de Madrid, inédito)



Fig. 6 y 7. Cortes estratigráficos y recogida de materiales mediante cribado en el arenero de San Isidro (Archivo Museo de los Orígenes de Madrid, inédito)





Fig. 8. Labores de extracción de áridos en las antiguas canteras del sur de Madrid que dieron lugar a numerosos hallazgos paleolíticos en el valle del Manzanares en el primer tercio del s. XX (Archivo Fotográfico de J. Pérez de Barradas, Museo de los Orígenes de Madrid en López Recio *et al.*, 2006: 450).

El presente trabajo no posee como objetivo realizar una descripción pormenorizada de las distintas fases en la investigación del Paleolítico en el ámbito de estudio, existiendo para ello diferentes trabajos de síntesis y tesis doctorales que abordan dicha problemática (Santonja, 1981; Panera y Rubio, 2002; Rodríguez de Tembleque, 2008; Santonja *et al.*, 2011). A continuación se incluye una visión de conjunto del Paleolítico de los valles del Manzanares, depresión Prados-Guatén y valle medio del Tajo:

Las primeras evidencias de ocupación humana en el valle del río Manzanares se deben a los hallazgos aislados de industria lítica de la terraza de +54 m (Avenida de Portugal), a la altura de la Casa de Campo (Panera y Rubio, 2011). Los enclaves paleolíticos más antiguos objeto de excavación arqueológica en el valle del Manzanares se conservan en los niveles de terraza a +25-30 m (Pleistoceno Medio), con industrias achelenses asociadas a faunas pleistocenas (*elephas antiquus* principalmente) como en San Isidro (en el tramo urbano de Madrid), Transfesa-Tafesa (en el valle inferior del Manzanares) (Fig. 9) y Áridos (en el valle del río Jarama) (Santonja *et al.*, 1980; Santonja y Pérez-González, 2002). Estos conjuntos achelenses, elaborados mayoritariamente en sílex local, materia prima muy abundante en los sedimentos fluviales del Manzanares, además del empleo de cuarcita y cuarzo documentado en Tafesa (Baena y Baquedano, 2004), se componen de macroutillaje (bifaces, hendedores, triedros, etc.) además de productos de lascado.

Corresponden a finales del Pleistoceno Medio los niveles de terraza de +18-20m según Santonja y Pérez-González (2002), donde se localizaron numerosos yacimientos paleolíticos sin la conservación de restos paleontológicos a principios del siglo XX, como en los antiguos areneros de Domingo Martínez, Domingo Portero, Parador del Sol, el Tejar de D. Joaquín o Vaquerías del Torero (Rubio *et al.*, 2002b). Los conjuntos líticos procedentes de estos areneros se caracterizan por presentar talla discoide y levallois, útiles retocados sobre lascas (raederas, puntas, etc.), además del débitage bifacial, con un predominio de bifaces amigdaloides, lanceolados y

triangulares (Wernert y Pérez de Barradas, 1921a y 1921b; Pérez de Barradas, 1922, 1923 y 1933-36).



Fig. 9. Hallazgo de defensas de *Palaeoloxodon antiquus* en Transfesa

Los yacimientos de Pleistoceno Superior se documentan desde los niveles de terraza a +12-15m en la margen derecha en el tramo de Madrid (Rubio *et al.*, 2002b). Destacan Casa del Moreno (Pérez de Barradas y Wernert, 1921a; Pérez de Barradas, 1933-36), el antiguo arenero de Esteban en el barrio de San Fermín (Pérez de Barradas, 1929) y El Almendro (Wernert y Pérez de Barradas, 1919). Este nivel se correlaciona con el nivel de terraza situado a + 12/15 m del arroyo de La Gavia (Goy *et al.*, 1989), donde se excavó el yacimiento Gavia I, que cuenta con un amplio conjunto lítico (Pérez de Barradas y Wernert, 1921b; Rus, 1983; Silva, 2003; López Recio *et al.*, 2005a y 2005b). Estos yacimientos cuentan con unos conjuntos de Paleolítico Medio donde se observa un claro débitage discoide y levallois. Muchos de estos enclaves están relacionados con amplias áreas de aprovisionamiento y selección de materia prima para tallar, como es el caso del sílex, tan abundante en los depósitos del Manzanares y sus tributarios (Rus, 1983 y 1987; Rus y Velasco, 1993; Baena *et al.*, 1998; Conde *et al.*, 2000).

En el valle inferior del Manzanares, por efectos de disolución del sustrato yesífero se produce la superposición de las terrazas anteriormente mencionadas (Pérez-González, 1971, 1980 y Goy *et al.*, 1989) de Pleistoceno Medio y Superior, denominándose a este tramo fluvial "Terraza Compleja del Butarque" (Goy *et al.*, 1989) y más recientemente "Terraza Compleja del Manzanares" (Silva, 2003). A dicho tramo final corresponde un gran número de yacimientos detectados en labores extractivas de áridos en los términos municipales de Getafe y Rivas-Vaciamadrid principalmente, como son los areneros de Alcaraz, Arriaga, Navarro y Casa Eulogio (Cobo *et al.*, 1979; Gamazo, 1982 y 1985). A destacar en esta zona, por el grado de conservación, la presencia de un suelo de ocupación denominado Arriaga II, en el cual



se excavaron con restos líticos así como restos paleontológicos correspondientes a *elephas antiquus*, *bos primigenius*, *equus caballus*, *cervus elaphus* y *dicerorhinus hemitoechus* (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991; Vega *et al.*, 1999; Santonja *et al.*, 1999) (Fig. 10).

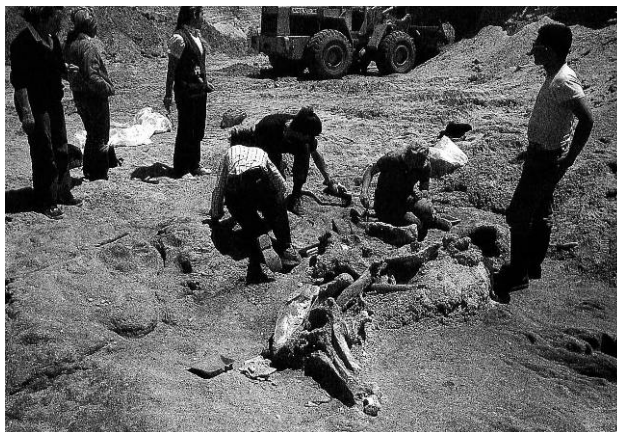


Fig. 10. Proceso de excavación de *elephas antiquus* en Arriaga Ila  
(Modificado de Rubio *et al.*, 2002a: 232)

Otro tipo de yacimientos detectados en la zona, con respecto a su funcionalidad, son los “talleres”, como en Perales del Río (Gamazo *et al.*, 1983) (Fig. 11) o Soto e Hijos (Baena, 1992), donde se evidenciaron fases iniciales de explotación lítica a partir de núcleos para débitage, algunos levallouis y escasas piezas retocadas sobre matriz-lasca.



Fig. 11. Proceso de excavación del yacimiento de Perales del Río  
(Modificado de Rubio *et al.*, 2002a: 235)

En la terraza a +8m del Manzanares, en su tramo urbano se conservan en la base yacimientos de Paleolítico Medio como Atajillo del Sastre (Pérez de Barradas, 1923), López Cañamero (Pérez de Barradas y Wernert, 1921a; Rus, 1987) o La Parra (Pérez de Barradas, 1922; Enamorado, 1989). A techo de dicho nivel de terraza se detectan los pocos yacimientos adscribibles al Paleolítico Superior, con industria solutrense (piezas foliáceas, raspadores, buriles, etc., como es el caso de El Sotillo (Obermaier y

Pérez de Barradas, 1924; Wernert y Pérez de Barradas, 1930-32; Martínez de Merlo, 1984) o los areneros de Valdivia, Martínez, Cojo, Prado de los Laneros y Arenero de Nicasio Poyato (Pérez de Barradas, 1922, 1933-36 y 1934; Baena y Carrión, 2002).

En la Depresión Prados-Guatén, situada al sur de la Comunidad de Madrid y al norte de la provincia de Toledo, en la zona de transición hacia el valle del Tajo (Silva *et al.*, 1988a y b), se han identificado niveles fluviales arenosos con restos paleontológicos atribuidos al Pleistoceno Inferior y Medio por Silva *et al.* (1999). Desde principios del siglo XX se han descubierto hallazgos paleolíticos en esta depresión, como son los materiales musterienses en sílex recuperados en superficie en los Cerros del Prado (Illescas, Toledo) (Fernández Navarro, 1908; Fernández Navarro y Wernert, 1917) y en la finca Ontalba (Numancia de la Sagra, Toledo) (Pérez de Barradas y Fuidio, 1928).

Más recientemente se realizaron los hallazgos paleontológicos de *Mammuthus meridionales* NESTI y *Equus* sp. en los areneros de la Estación de ferrocarril de Esquivias-Yeles correspondientes al Pleistoceno Inferior (Silva, 1988; Silva *et al.*, 1988a y 1988b). En la depresión existen otras evidencias antrópicas del Pleistoceno Medio y Superior, como son los conjuntos líticos correspondientes a las colecciones antiguas del Museo de Santa Cruz de Toledo (Las Pulgas, La Laguna, Fuente Amarga y Arajeba (Pantoja de la Sagra, Toledo), de las cuales destacan los bifaces en sílex procedentes de diferentes entornos de Pantoja de la Sagra, que carecen de contextualización estratigráfica (Revuelta, 1980; Enamorado, 1988; Fernández Gallego, 1990). En dicha depresión destaca también la excavación de urgencia de dos yacimientos de Paleolítico Medio como son Las Fronteras (Baena y Muñoz, 1996) y Pedazo del Muerto (López Covacho *et al.*, 1996). Otros materiales de Paleolítico Inferior-Medio procedentes de la superficie de depósitos pleistocenos asociados a la Depresión Prados-Guatén fueron hallados en Cubas de la Sagra y Griñón (Jiménez Sanz y Martín Espinosa, 1996a; 1996b).

Con motivo de una salida de campo científica del Grupo de Cuaternario Madrileño de AEQUA a los areneros de Pantoja de la Sagra, se detectaron restos de *Equus ferus* cf. *mosbachensis* y un escaso número de piezas paleolíticas en posición estratigráfica de la terrazas de +15m de la depresión (Silva *et al.*, 2009), que correspondería al tránsito Pleistoceno Inferior-Medio según Silva (1988). También se han detectado conjuntos donde predomina el débitage en coluviones derivados de la erosión del relieve en la Rampa de Griñón-Las Rozas de inicios del Pleistoceno Superior en el yacimiento de La Unquerilla en Numancia de la Sagra (Domingo *et al.*, 2011).

Finalmente indicar que la Depresión del Tajo es una cuenca terciaria formada por el hundimiento del zócalo hercínico, tras la orogenia alpina, que originó la cuenca sedimentaria del Tajo, colmatada desde el Plioceno por materiales finos, como son las arenas y margas. Durante el Cuaternario, el río Tajo forma un sistema de terrazas colgadas y escalonadas en el sector comprendido entre Aranjuez y Toledo y al oeste de esta ciudad, cuyos trabajos pioneros fueron obra de De Combes (1906), Pérez de Barradas (1920), Ismael del Pan (1925), Aranegui (1927) y Hernández-Pacheco (1928 y 1946). De Combes (1906) localizó en Mesegar de Tajo en depósitos de terrazas de

dicho río restos paleontológicos de macromamíferos y asociación de industria lítica. Pérez de Barradas (1920) publica la noticia del hallazgo de industria lítica en la terraza de Buenavista, en los alrededores de Toledo. Por su parte, Ismael del Pan (1925) menciona la presencia de industria musteriense en depósitos de terraza en Valdecubas.

A finales de la década de 1950 y principios de la década de 1960, Máximo Martín Aguado llevó a cabo trabajos geológicos y arqueológicos en depósitos de arenas y gravas de las terrazas del Tajo en las inmediaciones de Toledo, entre los cuales destaca el descubrimiento de restos de *elephas antiquus* en yacimientos de Buenavista, Campo de Tiro y Observatorio Geofísico de Toledo (Martín Aguado, 1962). Pero el yacimiento más destacado será Pinedo, con una industria achelense compuesta por bifaces, triedros, cantos tallados y grandes lascas asociada a fauna pleistocena (Martín Aguado, 1963a y 1963b) (Fig. 12).

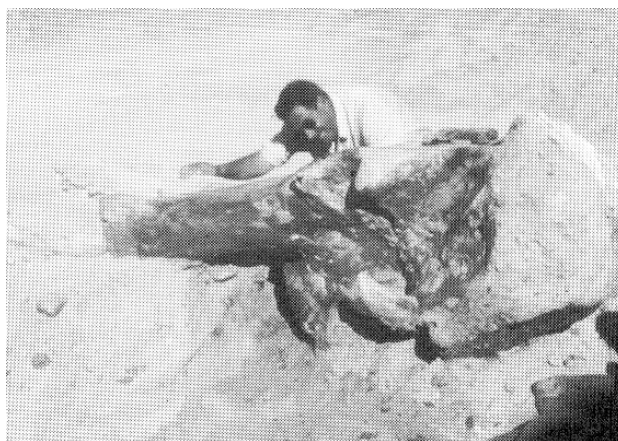


Fig. 12. Hallazgos paleontológicos de proboscídeos e industria paleolítica en las graveras del Tajo en Toledo a mediados del s. XX por Martín Aguado (Modificado de Martín Aguado, 1962)

Posteriormente son diferentes los estudios llevados a cabo sobre los depósitos de terrazas del Tajo y restos paleontológicos asociados (Aguirre, 1964; Alférez, 1977 y 1999; Pérez-González, 1982). Según Pérez-González *et al.* (1989), Pérez-González (1994) y Santonja y Pérez-González (1997 y 2002) en el entorno de la ciudad de Toledo existen trece niveles de terraza: a +125 m., +115 m, +105 m, +95 m, +85 m, +75-80 m, +60 m, +50 m, +40 m, +30 m, +20 m, +4-6 m y a + 3-5 m. Las correlaciones cronoestratigráficas realizadas para este tramo del valle del Tajo sitúan el límite Brunhes-Matuyama en el nivel de +60 m por paleomagnetismo (Pinilla *et al.*, 1995), así como en el Pleistoceno Superior el nivel a + 20 m. Los yacimientos achelenses se contextualizan en las terrazas medias (de +50 m a +20 m) de Pleistoceno Medio, siendo escasos los enclaves de terrazas altas del Pleistoceno Inferior con escasas piezas líticas, como El Espinar (+ 70 m) y Salto de la Zorra (+75-80 m), con fauna de *Equus stenonis* (Rodríguez de Tembleque, 2008). Se documentaron restos de *mammuthus armeniacus* en el nivel de terraza de +40m en el Polígono Industrial de Toledo, mientras que en el nivel de +32m, en Campo de Tiro, *mammuthus intermedius*, *mammuthus cf. armeniacus*, *megaceros savini*, *bovidae* y *bos sp.*, así

como *mammuthus armeniacus*, *mammuthus intermedius*, *hippopotamus major* y *equus caballus* var en la Gravera inferior de Buenavista (Martín Aguado, 1962).

En el yacimiento de Pinedo, contextualizado en la terraza de +25-30 m, se realizó la primera excavación sistemática en un yacimiento correspondiente a depósitos fluviales en la Península Ibérica (Querol y Santonja, 1979). Se excavaron niveles de gravas y arenas con industria achelense de cantos trabajados, triedros y bifaces fundamentalmente (Querol y Santonja, 1979), junto a fauna de Pleistoceno Medio (*cervus elaphus*, *elephas antiquus*, *bos indet.*, *equus* sp., *rhinoceros*, *oryctolagus cuniculus*, *lepus* cf. *Europaeus* y ave indet. (Soto, 1979). Similar industria y fauna pleistocena fue detectada en el mismo nivel de terraza (+25-30m) aguas arriba, en concreto en Cien Fanegas (Aranjuez) (Rus *et al.*, 1993) e industria de façonnage en Cañete Chico (Santonja, 1981). En cuanto a las terrazas bajas, en la Gravera inferior de Valdelobos (+7-12 m) se hallaron restos de fauna del Pleistoceno Superior (*equus caballus* aff. *Gallicus*, *Bos* sp. y *Equus caballus* sp.).



### III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En las últimas décadas se han llevado a cabo numerosas excavaciones sistemáticas y actuaciones geoarqueológicas en el sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid mediante las cuales se han obtenido nuevos y valiosos datos de tipo geoarqueológico, estratigráfico, sedimentológico, geomorfológico, paleontológico y arqueológico, sobre todo con la documentación de amplios conjuntos líticos.

Sin embargo, muchos conjuntos líticos carecerían de una contextualización estratigráfica y geocronológica. Por lo tanto, hasta la última década no se contaba con dataciones numéricas en los yacimientos paleolíticos de la Cuenca de Madrid. En los últimos años se han fechado niveles de terrazas del Pleistoceno Medio y Superior de los valles del Manzanares y Jarama, donde se contextualiza la mayoría de los yacimientos de Paleolítico Antiguo (Gamble, 1986) y Superior de la Cuenca de Madrid. No obstante, otros valles como la Depresión Prados-Guatén y el propio valle medio del Tajo, que cuentan con estudios geomorfológicos y del contenido paleontológico y lítico de sus depósitos fluviales (Pérez-González, 1994; Silva *et al.*, 1999), carecían prácticamente de dataciones numéricas.

Ante la ingente información novedosa existente para el estudio del paleolítico en la Cuenca de Madrid, son varios los objetivos que nos planteamos al inicio de esta investigación:

1. La investigación de los yacimientos paleolíticos representativos ubicados en estos medios fluviales para obtener una secuencia cronoestratigráfica y cronocultural coherente. Posteriormente, se pretendía comparar los datos obtenidos con la secuencia de terrazas del Tajo en su curso bajo (Portugal) (Cunha *et al.*, 2008) y las secuencias de los ríos atlánticos de la Península Ibérica y del occidente europeo (Bridgland *et al.*, 2006).

2. La caracterización de los principales rasgos tecnológicos de los conjuntos líticos aparecidos en los yacimientos de dichos sistemas fluviales. Se obtendrá una visión de conjunto de la evolución, continuismo, sincronismo y/o diacronismo de los distintos tecnocomplejos existentes (achelense, Paleolítico Medio Antiguo y musteriense) comparando los datos del área de estudio en el contexto de la península y de Europa Occidental. La Terraza Compleja de Manzanares conserva en sus niveles basales yacimientos achelenses del Pleistoceno Medio, mientras que hacia techo se localizan yacimientos de Paleolítico Medio del Pleistoceno Superior en los niveles mixtos con aportes de los arroyos Butarque y Culebro (Silva, 2003) y en los paleocauces de los arroyos subsidiarios depósitos de finales del Pleistoceno Superior con mezcla de materiales de distintos momentos cronoculturales (López Recio *et al.*, 2005a y 2005b). En la Depresión Prados-Guatén existen depósitos de Pleistoceno Inferior y Medio (Silva *et al.*, 1999) que podrían contener yacimientos en posición primaria en un

sistema de terraza compleja. En el valle medio del Tajo existen fundamentalmente yacimientos achelenses en la terraza media (+25-30 m), siendo escaso el registro paleolítico de las terrazas bajas de Pleistoceno Superior (Santonja, 1981; Santonja y Pérez-González, 1997 y 2002). Las hipótesis de trabajo son varias: a) la posible conservación de yacimientos paleolíticos en niveles de terraza de Pleistoceno Superior; b) la formación de yacimientos paleolíticos en depósitos fluviales en momentos de agradación correspondientes a períodos interglaciales; c) la posible coexistencia de conjuntos líticos achelenses y de Paleolítico Medio Antiguo a finales del Pleistoceno Medio en los sistemas fluviales de la Cuenca de Madrid, como sucede en otras áreas geográficas de la Península Ibérica y el suroeste de Francia (Monnier, 2006; Delagnes *et al.*, 2007; Brenet, 2013; Richter, 2011, entre otros). De este modo, se conocen en la Península ibérica diferentes yacimientos con conjuntos líticos dirigidos a la producción de lascas con cronologías encuadradas en el final del Pleistoceno Medio, como son principalmente el nivel TD10 de Trinchera Dolina (Atapuerca) (García-Medrano *et al.*, 2015) y la cova de Bolomor (Valencia) (Fernández Peris *et al.*, 1994; Fernández Peris, 2006) en medios kársticos, así como el Miembro Estratigráfico Medio de Ambrona (Soria) en un medio endorreico (Santonja *et al.*, 2005; Santonja y Pérez-González, 2006) y Cuesta de la Bajada (Teruel) en medio fluvial (Santonja *et al.*, 1992, 2000b, 2014).

3. En cuanto a los caracteres generales de la tecnología lítica de los yacimientos del área de estudio se valorará la presencia o ausencia de tradiciones tecnológicas, aspecto tratado para yacimientos de la Meseta Central (Santonja y Villa, 1990; Santonja, 1996; Santonja y Pérez-González, 2002; Terradillos y Díez, 2011; Santonja *et al.*, 2016).

4. Finalmente se conjuntarán los datos paleoclimáticos, palinológicos, micropaleontológicos, edáficos, geomorfológicos y de dataciones para lograr una reconstrucción paleoambiental del área de estudio durante el Pleistoceno Medio y Superior y el registro arqueológico, relacionando los procesos de acumulación de sedimentos fluviales y la ocupación humana de la región, comparando las secuencias del área de estudio con curvas paleoclimáticas a partir del análisis de los estadios isotópicos marinos (MIS) (Martinson *et al.*, 1987).

## **IV. METODOLOGÍA**

El estudio ha sido abordado desde una perspectiva geoarqueológica, cuyo fin es el estudio de la interacción entre los procesos geológicos y antrópicos (Davidson y Shackley, 1976; Butzer, 1989; Goldberg y Macphail, 2006).

El trabajo inicial se basó en la recopilación previa bibliográfica, la consulta de los inventarios de carta arqueológica de la Comunidad de Madrid y de la provincia de Toledo (Castilla-La Mancha) y cartográfica (mapas topográficos y geológicos).

Entre las técnicas de campo se encuentra la documentación y recuperación del registro arqueológico en excavaciones sistemáticas y actuaciones geoarqueológicas con un control estratigráfico de su localización, indicando según las facies aluviales su posición en contexto primario (limos, arcillas de llanura de inundación, arenas finas) o secundario (gravas, gravillas, arenas medias y gruesas), y su posición geomorfológica. Así mismo, se tomaron muestras para dataciones numéricas: OSL, TL, método post-IR IRSL (pIRIR; post-Infrared Stimulated Luminiscence) y racemización de aminoácidos. También muestras para dataciones relativas (Paleomagnetismo), así como para el estudio edafológico, sedimentológico, granulométrico, polínico y estudio micropaleontológico (microvertebrados), para la contextualización geocronológica de los yacimientos y su reconstrucción paleoambiental.

Entre las técnicas de laboratorio destaca la caracterización tecnológica general de los conjuntos líticos obtenidos en las excavaciones. Este estudio se ha llevado a cabo desde la perspectiva del estudio de la cadena operativa lítica, es decir, desde el estudio de las distintas fases de la producción lítica, desde el aprovisionamiento de materia prima, pasando por las diferentes fases de configuración, explotación y uso, hasta el abandono del repertorio lítico (Boëda *et al.*, 1990).

El plan de trabajo ha sido el siguiente, tras el estudio inicial bibliográfico y de inventarios de carta arqueológica, se ha llevado a cabo una primera fase de trabajo de campo y una segunda fase de trabajo de gabinete:

### **IV.1. TRABAJO DE CAMPO**

#### **IV.1.1. PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS**

Se llevaron a cabo trabajos de prospección en la fase previa al proyecto de Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Fig. 13), con el empleo de dispositivos GPS, registrando la ubicación de los restos arqueológicos, áreas de potencial arqueopaleontológico, como son los depósitos de terrazas de la depresión Prados-



Guatén, asignando puntos (waypoints), polígonos y recorridos (tracks) registrados con coordenadas UTM (Fig. 14) (López Fraile *et al.*, 2009).



Fig. 13. Prospección previa a la construcción de la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Modificado de López Recio *et al.*, 2010: 16)



Fig. 14. Prospección con empleo de GPS para la señalización de los recorridos de los prospectores mediante tracks (Planimetría: F.J. López Fraile, Dpto. Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA. Modificado de López Fraile *et al.*, 2009: 213 y López Recio *et al.*, 2010: 15)

#### IV.1.2. SONDEOS Y TRINCHERAS GEOARQUEOLÓGICAS

Tanto en el proyecto de construcción de la estación del Hospital 12 de Octubre como en el proyecto de construcción de la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña se realizaron una serie de sondeos y trincheras geoarqueológicas con el objetivo de documentar la estratigrafía de los depósitos de terrazas y formaciones cuaternarias tanto del Manzanares como de la Depresión Prados-Guatén

respectivamente (Fig. 15), y la posible presencia de restos arqueológicos y/o paleontológicos (López Recio *et al.*, 2010).



Fig. 15. Trincheras geoarqueológicas en depósitos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén en el proyecto constructivo de la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Modificado de López Recio *et al.*, 2010: 18)

#### IV.1.3. EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

Se han llevado a cabo distintas excavaciones arqueológicas, como son el yacimiento de La Gavia (Fig. 16), Hospital 12 de Octubre, Villaverde-Butarque y el Puente de los Tres Ojos. En criterio fue la documentación y recogida de materiales líticos y paleontológicos con coordenadas UTM en el caso de niveles de baja energía (limos y arcillas de facies de llanura de inundación, arenas finas, etc.), y recogida por niveles estratigráficos por cuadrículas de 1m x 1m, o bien de 2m x 2m (arenas de grano medio y grueso). En estos enclaves se ha utilizado la maquinaria para retirar la cobertura vegetal y todo el nivel antrópico reciente, para llegar a los niveles geológicos que contenían los materiales pleistocenos, para documentar los posibles materiales líticos y paleontológicos existentes mediante la excavación arqueológica manual sistemática.

#### IV.1.4. MUESTREOS GEOARQUEOLÓGICOS

Tanto en los sondeos y trincheras geoarqueológicas con restos arqueológicos y/o paleontológicos, como en las excavaciones arqueológicas sistemáticas realizadas, y en los proyectos de investigación se han llevado a cabo una serie de muestreos como son la toma de muestras para dataciones numéricas (OSL, TL, Post-IR IRSL, racemización de aminoácidos), dataciones relativas (paleomagnetismo), muestreos edafológicos, granulométricos, sedimentológicos, palinológicos y para estudio micropaleontológico.



Fig. 16. Excavación de yacimientos arqueológicos: La Gavia II (EDAR La Gavia)  
(Modificado de López Recio *et al.*, 2005b: 82)

#### IV.1.4.1. Dataciones numéricas

OSL.- Se han analizado muestras de sedimentos correspondientes a terrazas fluviales del Manzanares (12 de Octubre), terrazas localizadas en la confluencia del arroyo Butarque con el valle del Manzanares (UZP 1.05 Villaverde-Butarque), terrazas y depósitos aluviales en la confluencia del arroyo de la Gavia con el valle del Manzanares (EDAR La Gavia) (Fig. 17), depósitos aluviales del arroyo Abroñigal (Puente de los Tres Ojos) y terrazas de la depresión Prados-Guatén mediante la técnica de la Luminiscencia Óptimamente Estimada y método de las dosis aditivas, con el fin de determinar el tiempo transcurrido desde su última exposición a la luz solar. La toma de muestras fue realizada por el Laboratorio de datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, en cuyo protocolo de actuación se indica la metodología empleada (Calderón y Millán, 2014; Millán y Benítez, 2014a y b):

*"Dicha toma de muestras se realizó sobre la base de los siguientes aspectos: una selección de muestra evitando, en la medida de lo posible, su exposición a la luz y otras fuentes de radiación; los materiales seleccionados fueron aislados, con el fin de evitar procesos de evaporación de sus contenidos en agua y exposiciones innecesarias a la luz solar o artificial; las muestras tomadas fueron recogidas, siempre y cuando fue posible, en zonas donde el sedimento era lo más homogéneo posible, evitando siempre la proximidad de grandes rocas, y cuando era posible la presencia abundante de cantos de cierto tamaño. Por otro lado, se efectuaron "in situ" medidas de la radiación ambiental (en su defecto se utilizaron estimaciones basadas en mapas radiométricos ya existentes).*

*En cuanto a la manipulación de muestras y el procedimiento para la realización de medidas, todas las muestras seleccionadas fueron sometidas a un test previo de decaimiento anómalo. Dicho estudio fue realizado a partir de la respuesta de OSL (sistema TL-DA-10) obtenida de las muestras en un segundo*



*barrido, después de ser almacenadas en oscuridad durante un periodo de tiempo de 240 horas. De tal modo, que cuando las pérdidas de señal detectadas son inferiores al 3%, dicho test se considera negativo, o en otras palabras, el posible fenómeno de decaimiento anómalo se considera insignificante.*

*Las pérdidas de señal detectadas en las muestras estudiadas fueron siempre inferiores al 1%. En base a estos resultados, el método de datación seleccionado fue el de grano fino, consistente en una selección de la fracción mineral con tamaño de grano comprendido entre 2-10 micras.*

*La dosis total almacenada por cada muestra, desde que sufrió su último proceso de blanqueo solar (dosis equivalente), fue evaluada por el método de dosis aditivas, dichas dosis crecientes fueron suministradas mediante una fuente Sr-Y90 con una tasa de dosis de 0,045 mGy/sg. Con objeto de determinar un posible comportamiento supralinear se realizó un segundo barrido, con dosis beta pequeñas (Fleming, 1970). La efectividad de las partículas alfa para producir OSL (factor K) fue determinada mediante el suministro de dosis alfa crecientes, mediante la utilización de una fuente de Am241, con una tasa de dosis de 0,0297 mGy/sg.*



Fig. 17. Toma de muestras para dataciones OSL en el yacimiento de Gavia II

*El cálculo de las dosis anuales recibidas por las muestras fue realizado mediante la combinación de dos tipos de medidas, por un lado la determinación de la radioactividad beta procedente del K-40 presente en las muestras, mediante un sistema de recuento Geiger-Müller, y por otra la medida de la actividad alfa procedente del Uranio y Torio, también presentes en las muestras, en este caso usando un sistema de recuento de centelleo sólido (ZnS). En este último método no se observaron pérdidas de actividad como consecuencia de posibles escapes de Radón. La actividad gamma procedente de la radiación cósmica fue medida “in situ”, a la toma de muestras, mediante un sistema de recuento de centelleo sólido de INa (TI). Las conversiones de las velocidades de recuento alfa, beta y cósmica a tasa de dosis, han sido realizadas en base a los estudios de Nambi y Aitken (1986). Los errores asociados a las edades estimadas tienen en cuenta tanto los errores sistemáticos como estadísticos correspondientes a las medidas de OSL, velocidades de dosis establecidas y procesos de calibrado de las fuentes*

radioactivas y equipos utilizados. El cálculo de dichos errores ha sido realizado en base a los estudios de Aitken (1985) y Arribas et al. (1990)".

TL.- Dataciones por Termoluminiscencia (TL) fueron tomadas en la depresión Prados-Guatén y en el arenero de Arriaga (valle inferior del Manzanares) y analizadas en el Laboratorio Quaternary TL Survey, cuyo protocolo indica la metodología empleada ([https://scout.wisc.edu/archives/r13342/quaternary\\_tl\\_surveys\\_a\\_guide\\_to\\_thermoluminescence\\_tl\\_date\\_measurement](https://scout.wisc.edu/archives/r13342/quaternary_tl_surveys_a_guide_to_thermoluminescence_tl_date_measurement)):

*"El procedimiento de la datación por termoluminiscencia (TL) implica la obtención de dos medidas distintas. La primera medición es una evaluación de la dosis total de radiación recibida por el sedimento desde la última exposición a la luz. Esta cantidad de radiación, que se conoce como la "paleodosis", se determina observando la TL emitida por el material. La segunda parte de la medición de la fecha es una evaluación de la velocidad a la que la paleodosis fue recibida por la muestra de TL de origen natural y las fuentes radiactivas del depósito. Mediante la combinación de estas dos medidas, se puede calcular el tiempo durante el cual la paleodosis fue acumulada.*

*La fecha obtenida de esta manera se refiere a la más reciente exposición del sedimento a la luz. Esta exposición causa una gran reducción en la intensidad de una de las señales de TL del sedimento, un proceso denominado blanqueo.*

*La fracción de grano fino de cada sedimento fue seleccionado para la medición por TL. Las muestras se trataron en ácido clorhídrico diluido para eliminar los carbonatos. Los granos de sedimento de entre 2 micras y 10 micras de tamaño fueron separados de la muestra y se lavaron en metanol y acetona. Por último, los granos finos se depositaron en suspensión en acetona sobre discos de aluminio. El objetivo es medir la intensidad de la TL natural, y evaluar las dosis de radiación alfa y beta requeridos para regenerar una intensidad igual en las muestras que se han blanqueado. Con el fin de maximizar la señal TL más fácilmente blanqueada con respecto a otras emisiones, se realizó una selección de la temperatura de banda estrecha a 290° C (la temperatura más baja compatible con la estabilidad térmica) y las longitudes de onda ultravioletas fueron seleccionados con un filtro Schott UG11.*

*La mayoría de los discos de muestra fue expuesta a la luz del día durante varios días para eliminar la señal de TL blanqueada. Esto redujo la intensidad TL entre el 6% y 10% de la TL natural. Los discos blanqueados se irradiaron a continuación con diferentes dosis de radiación beta o alfa con el fin de regenerar las intensidades de las emisiones de TL. Mediante la medición de estos discos, las curvas de crecimiento de la intensidad TL regenerado frente a la dosis de radiación pueden ser determinados.*

*Además de las muestras tomadas para datación por TL, se recogieron muestras para apoyar las evaluaciones de la tasa de dosis gamma 10 cm por encima y por debajo de cada punto de muestreo TL. A partir de las mediciones de TL, junto a las mediciones de la tasa de dosis alfa y beta es posible calcular cual es la intensidad TL latente acumulada en los sedimentos. La edad TL se refiere a la exposición más reciente a la luz del día del componente de grano fino de los sedimentos mientras se encontraba en*

un estado disperso. Los límites de error de las fechas TL incluyen incertidumbres aleatorias y sistemáticas en las mediciones de laboratorio y los factores ambientales, y corresponden a un nivel de confianza del 68%".

**Post-IR IRSL.**- La metodología es la siguiente (López-Recio et al., 2015): "Se ha obtenido un número significativo de dataciones por quartz-OSL y también por pIRIR en distintos niveles de terrazas del Pleistoceno Medio y Superior situadas entre la llanura aluvial y el nivel de +60 m en el valle medio del Tajo, en las inmediaciones de Toledo (Fig. 18). Las fracciones minerales OSL fueron preparadas en el Dep. Ciências da Terra-Univ. Coimbra y la medición OSL en el Nordic Laboratory for Luminescence Dating (NLL). Inicialmente se realizó una datación OSL convencional en cuarzo (Murray and Olley, 2002). Pero, debido a que las tasas de radiación ambiental (dose rates) de los sedimentos eran relativamente altas, la señal del OSL en cuarzo resultó estar saturada para todas las muestras excepto para las más recientes. Por tanto, se empleó el método post-IR IRSL (pIRIR; post-Infrared Stimulated Luminescence) que permite la datación de muestras de mayor antigüedad (Buylaert et al., 2009, 2012). El método, cuyos protocolos detallan los trabajos citados, consiste en la estimulación de la termo-luminiscencia de granos de cuarzo y feldespato potásico mediante radiación infrarroja a 250°C, mejorando las determinaciones de las tasas de radiación ambiental (dose rates) para depósitos en los que los métodos convencionales OSL en cuarzo resultan estar saturados o al límite de la saturación. En nuestro caso el método se aplicó sobre granos de feldespato K que según los protocolos de datación retienen una mejor señal de las dosis de radiación recibidas, sin llegarse a saturar (Buylaert et al., 2012)".

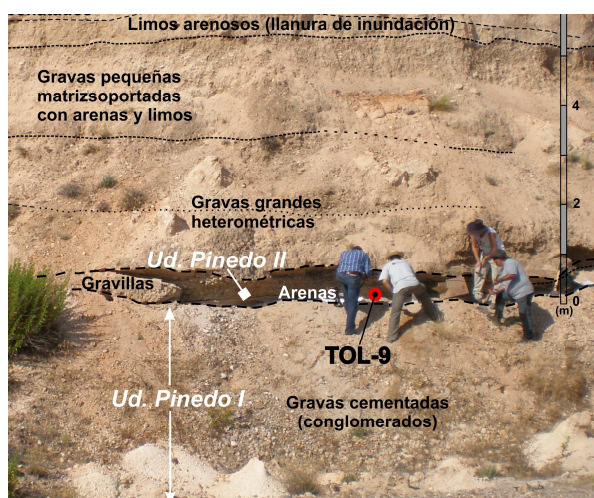


Fig. 18. Toma de muestras para dataciones post-IR IRSL en depósitos de terrazas del valle medio del Tajo (Modificado de López-Recio et al., 2015: 10)

**Racemización de aminoácidos (AAR).**- se llevó a cabo la datación por AAR de molares de equus procedentes del yacimiento achelense de Pinedo (Toledo). La metodología se incluye en López-Recio et al., 2015: "La preparación de las muestras se realizó siguiendo los protocolos estándar del Laboratorio de Biología Molecular (LEB) de la Universidad Politécnica de Madrid, analizándose en un cromatógrafo de líquidos

*HPLC-1100 con detector de fluorescencia. La dentina se obtuvo perforando con una broca de diamante los molares analizados y posteriormente se dializaron con el fin de determinar los aminoácidos libres que pudieran interferir en su posterior análisis. La edad se determinó introduciendo los valores D/L del ácido aspártico en el algoritmo de cálculo de edad establecido para el colágeno de la dentina de osos fósiles de la Península Ibérica, tales como *Ursus deningeri* y *Ursus spelaeus* (Torres et al., 2014). A pesar de que el proceso de racemización es variable en cada especie, se ha comprobado que las diferencias de racemización en el colágeno de mamíferos no son significativas para su datación. De hecho esta metodología ya ha sido aplicada en la datación de piezas dentales de mamíferos (*Equus*, *Bos*, etc.) y herpetofauna fósil en yacimientos pleistocenos de la zona de Madrid (Panera et al., 2011b; Blain et al., 2012)".*

#### **IV.1.4.2. Dataciones por paleomagnetismo**

En el proyecto de Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Comunidad de Madrid), en la Depresión Prados-Guatén se tomaron un serie de muestras en las trincheras geoarqueológicas con el objetivo fin de determinar la polaridad magnética de las secuencias fluviales documentadas, para contextualizar cronológicamente dichos depósitos dentro del Pleistoceno Medio o Pleistoceno Superior (polaridad normal Brunhes) o del Pleistoceno inferior (polaridad inversa Matuyama) (Tapias et al., 2011c; López Recio et al., 2014c).

El muestreo paleomagnético se realizó mediante un tubo cilíndrico no magnético específicamente diseñado para litologías blandas o no cementadas y que incorpora un sistema de orientación. Los análisis paleomagnéticos y del magnetismo de las rocas se realizaron en el Laboratorio de Paleomagnetismo de la Universidad de Burgos. La medida de la magnetización remanente natural (NRM, en inglés), se realizó con un magnetómetro criogénico 2G (nivel de ruido  $\sim 5 \times 10^{-12} \text{ Am}^2$ ). La susceptibilidad magnética a bajo campo se midió a temperatura ambiente con un puente de susceptibilidad KLY-4 (AGICO, nivel de ruido  $3 \times 10^{-8} \text{ S.I.}$ ). La estabilidad de la NRM se analizó mediante desmagnetización progresiva de campos alternos decrecientes (A.F.) en 19 pasos hasta un campo de pico de 100 mT con la unidad de desmagnetización automática 2G-600. Finalmente, con el fin de caracterizar la mineralogía magnética y las propiedades magnéticas de la colección, se realizaron análisis estándar del magnetismo de las rocas como curvas de adquisición progresiva de la magnetización remanente isothermal (IRM), ciclos de histéresis ( $\pm 1 \text{ T}$ ), curvas de backfield y curvas termomagnéticas hasta 700 °C en aire para muestras representativas de cada unidad estratigráfica (López Recio et al., 2014c).

## IV.2. TRABAJO DE GABINETE

### IV.2.1. ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS LÍTICOS DE LOS YACIMIENTOS ANALIZADOS

Han sido objeto de estudio tecnotipológico los conjuntos líticos procedentes de las excavaciones arqueológicas realizadas (12 de Octubre, Villaverde-Butarque, Puente de los Tres Ojos y EDAR La Gavia) en la cuenca del Manzanares, y yacimientos achelenses como Pinedo en el valle medio del Tajo, así como los materiales líticos resultantes de los sondeos y trincheras geoarqueológicas.

Se ha seguido la metodología de la escuela francesa de las cadenas operativas líticas ("*chaînes opératoires lithiques*"), recomponiendo el proceso de talla desde la selección de los soportes de partida, pasando por las diferentes fases de descortezado, lascado siguiendo diferentes sistemas de "*débitage*" principalmente discoide (Bordes, 1961a; Boëda, 1993; Jaubert, 1993; Loch y Swinnen, 1994; Pasty, 2000; Peresani, 2003), levallois (Bordes, 1961a; Boëda, 1993 y 1994), quina (Turq, 1989; Bourguignon, 1996) o configuración directa de nódulos en utillaje ("*façonnage*") (Boëda, 2001) o el retoque de lascas para obtener útiles, hasta su abandono.

Dentro de los atributos morfotécnicos a tener en cuenta se encuentran los siguientes:

Materia prima.- Se establece una primera diferenciación entre el tipo de materia prima empleada para su talla (sílex, cuarcita, cuarzo, caliza, cristal de roca, etc.). Del mismo modo, se recoge la detección de alteraciones externas en las piezas, como es el grado de rodamiento, para poder evaluar la posición del yacimiento.

Dimensiones.- Se cuantifican las dimensiones principales de las piezas, es decir, sus longitudes máximas, anchuras máximas y espesores máximos, expresadas en centímetros. Estas mediciones se relacionan directamente con los soportes de partida para la talla (nódulos naturales del entorno), y con el resto de categorías morfotécnicas (núcleos, lascas, etc.) en caso de *débitage*.

Núcleos.- Todos los parámetros tomados para el análisis morfotécnico de los núcleos se repiten para el estudio separado de cada superficie de trabajo. El primer dato considerado en dicho análisis es la función que posee cada superficie del núcleo, es decir, si se configura como una superficie de lascado, una superficie de preparación o una plataforma de golpeo. En cada superficie pueden detectarse zonas corticales, calculándose el porcentaje aproximado de córtex conservado, desde su ausencia, pasando por intervalos intermedios (25, 50 y 75%) hasta su conservación global, información que permite precisar el grado de explotación de cada núcleo.

Del mismo modo, se toma el número de negativos de extracciones existentes en cada superficie del núcleo, además de cuantificar (en centímetros) la longitud y anchura medias, tanto de los productos de lascado (y así comparar estos datos con los



resultados obtenidos de las lascas) como de las lascas de preparaciones previas a dicho proceso extractivo. Así mismo, se documentan las direcciones con las que se extrajeron dichas lascas con anterioridad, que pueden variar fundamentalmente entre extracciones unipolares si existe un sentido común para el conjunto de las extracciones, bipolares si se conciben desde sentidos opuestos, y centrípetas cuando dichas extracciones tienden a orientarse hacia la parte central de cada superficie.

Finalmente, para reconstruir los diferentes procesos de explotación de los núcleos existentes se documenta el ángulo de lascado, es decir, el ángulo con el que se ha golpeado cada plataforma, que es el formado por la línea de intersección intermedia entre las dos superficies y dichas superficies en las que se conservan los negativos de extracciones. Dicho ángulo puede ser secante si la delineación de los negativos de las extracciones corta de forma oblicua o secante al plano de intersección intermedio entre las dos superficies, o subparalelo si dicha delineación se aproxima mucho a la horizontalidad del plano de intersección.

Todos estos parámetros sirven para determinar el grado de explotación de cada superficie, evaluar las formas de preparación de las plataformas de golpeo y las diferentes estrategias y modalidades de explotación lítica existentes.

#### Lascas.-

El estudio tecnológico de la fase de producción lítica de lascado se basa en el análisis exhaustivo de los atributos morfotécnicos de las lascas, dentro de las cadenas operativas líticas de “débitage” existentes en el conjunto lítico analizado.

Dentro del estudio del anverso o parte externa de la lasca, que puede conservar restos de córtex y/o negativos de extracciones anteriores, las lascas pueden ser de 1º orden (lascas que conservan en su totalidad el córtex externo –corticales- o de descortezado), de 2º orden (lascas que conservan una parte de córtex y el negativo de extracciones anteriores) y de 3º orden (lascas sin zonas corticales, con los negativos de extracciones anteriores, denominadas también lascas simples. Pueden aparecer además lascas kombewa, es decir, lascas con dos caras bulbares o reversos (al ser una lasca extraída de otra lasca), y finalmente, lascas semi-kombewa, si conservan negativos de extracciones así como parte de la cara bulbar. Mediante la determinación de la categoría de las lascas se pueden identificar las diferentes fases de explotación lítica presentes en el yacimiento, siendo, a grandes rasgos, las lascas de descortezado los primeros productos extraídos del núcleo, seguido de las lascas de semidescortezado y finalmente las lascas simples. Del mismo modo, las lascas kombewa se producirían con anterioridad a las lascas semikombewa, siguiendo una cadena operativa en la que se extraen productos de lascado a partir de una lasca como soporte y no de un nódulo.

En el caso de las lascas de descortezado (1º orden) y semidescortezado (2º orden), se identifica la localización del córtex en sus partes proximal, mesial, distal y laterales, orientando la pieza con el talón en la parte inferior. Un dato complementario a éste es el del porcentaje de córtex presente en el anverso, tanto de lascas de descortezado

como de semidescortezado, determinado por valores porcentuales aproximados, 25 %, 50%, 75% y 100%. Ambos registros se realizan para poder inferir patrones y comportamientos específicos de talla.

Por otro lado, en el caso de las lascas simples, de semidescortezado y semi-kombewas, se indica el número de extracciones existentes en sus anversos, para obtener la seriación de la obtención de productos de lascado en el proceso de talla, siendo anteriores las lascas con un negativo de extracción previa a las que conservan varios negativos. Para complementar este dato se indica la relación de las direcciones con las que se han extraído dichas lascas anteriormente, que pueden ser unipolares, bipolares o centrípetas, con el propósito de identificar las diferentes modalidades de talla presentes en el conjunto. Se procede además al análisis del tipo de talón o parte conservada de la plataforma de golpeo del núcleo, que puede ser cortical, liso, diedro (en caso de presentar una arista), facetado si presenta varias aristas, o suprimido. Este dato nos informa de la existencia de productos de lascado extraídos sin preparación de las plataformas de golpeo (lascas con talón cortical y liso) y con preparación (diedros y facetados).

Finalmente, en cuanto a las piezas retocadas se ha seguido la tipología bordesiana del ámbito investigador de la Universidad de Burdeos (Bordes, 1961a).

#### - Esquemas diacríticos.-

En el análisis tecnológico se hace necesaria la lectura diacrítica de piezas significativas, tanto procedentes de *façonnage* como de *débitage* de los distintos conjuntos líticos. Esta lectura permite caracterizar esquemas de talla, indicando cuáles son las distintas fases de explotación y la ordenación de las extracciones. Finalmente se consigue una representación gráfica de un esquema diacrítico que contiene toda la información necesaria para interpretar un esquema de talla (Inizan *et al.*, 1995). Se indica el orden cronológico de las extracciones entre las distintas caras de la pieza, mediante el análisis de la superposición de negativos de extracciones y se determinan las direcciones de las extracciones y la existencia o ausencia de series de golpeo alternantes o no alternantes (Baena y Cuartero, 2006). Las distintas fases que se indican en cada pieza son la preconfiguración o configuración inicial, la numeración de las distintas series de configuración y los retoques correspondientes a la configuración final. También se indican las superficies naturales o corticales que quedan sin modificar. Con la lectura diacrítica se observa el dominio y conocimiento ("*savoir-faire*"; Karlin, 1992) de las distintas técnicas y modalidades de talla llevadas a cabo en el Paleolítico, entendido dentro del concepto de cadena operativa lítica (Boëda *et al.*, 1990; Geneste, 1991).

## **BLOQUE II: ACTUACIONES GEOARQUEOLÓGICAS**

## V. RESULTADOS DE ACTUACIONES GEOARQUEOLÓGICAS EN LA CUENCA DE MADRID

### V. 1. VALLE INFERIOR DEL MANZANARES

#### V.1.1. TAFESA

##### V.1.1.1. Situación geográfica y geomorfológica

TAFESA (antigua TRANSFESA) es un yacimiento localizado en el distrito madrileño de Villaverde Bajo, concretamente en el inicio de la Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ) (Silva, 2003), aguas arriba de la desembocadura del arroyo de Butarque (Fig. 19). En este tramo del río Manzanares el valle es asimétrico, estando presentes en la margen izquierda escarpes yesíferos (Silva, 2003) en las inmediaciones de la desembocadura del arroyo de la Gavia. En el transcurso de la excavación del solar de TAFESA en 1996 se llevó a cabo la descripción de las distintas unidades que conforman la Terraza Compleja del Manzanares (t +22m), estando distintos niveles de terrazas solapados y superpuestos (las formaciones fluviales de Pleistoceno Superior se superponen a las de Pleistoceno Medio), produciéndose un engrosamiento de hasta 20 metros de potencia. Además deben sumarse a la problemática geomorfológica las deformaciones sinsedimentarias y post-sedimentarias detectadas en la excavación arqueológica (Silva *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2008).

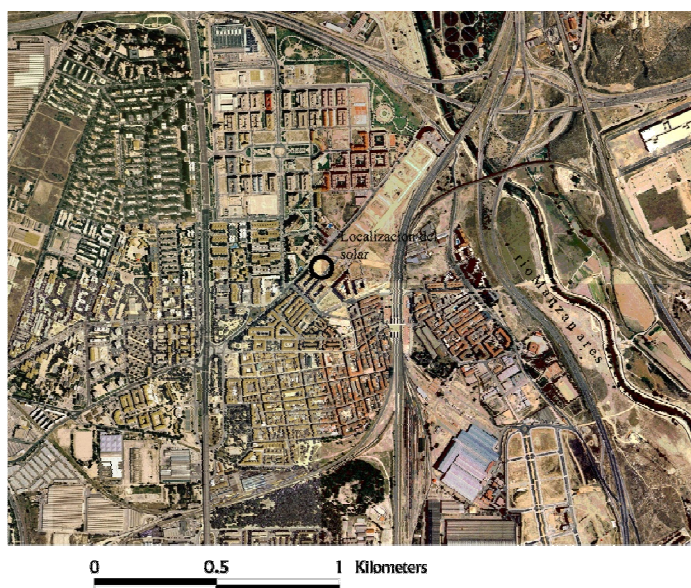


Fig. 19. Localización geográfica de Tafesa (Villaverde, Madrid)

En los niveles inferiores de esta Terraza Compleja (Mz1) a mediados del siglo pasado, en concreto 1957, se excavó el yacimiento clásico para el estudio del Pleistoceno del valle del Manzanares de TRANSFESA (Meléndez y Aguirre, 1958) en las inmediaciones del solar de TAFESA excavado con posterioridad (Silva *et al.*, 2010). Estratigráficamente TAFESA estaría a 5-6 metros por encima del yacimiento de TRANSFESA, correspondiendo a la unidad Mz3 de la Terraza Compleja, relacionada con rellenos meandriformes (Silva *et al.*, 2010) (Fig. 20).

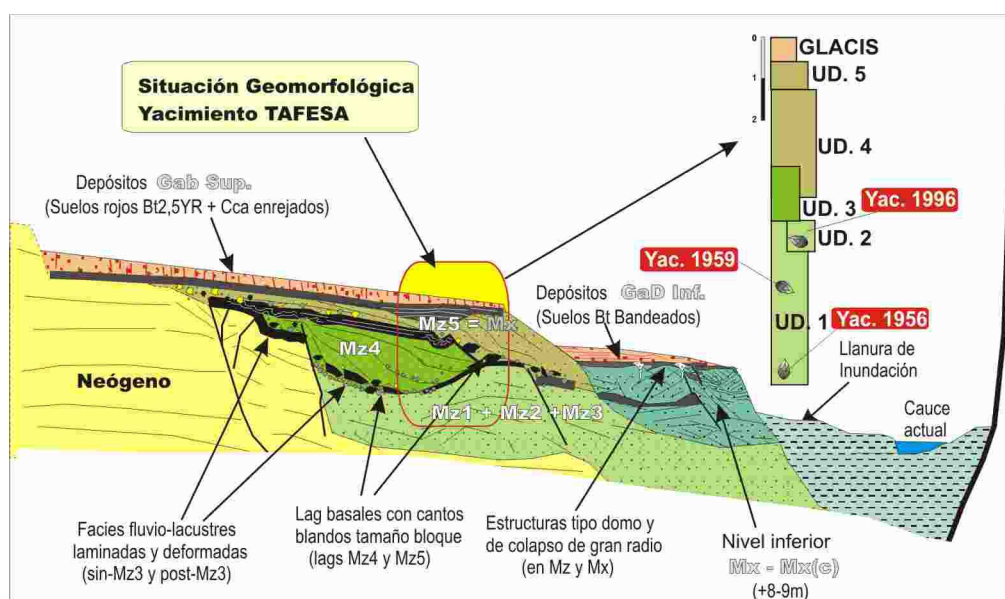


Fig. 20. Corte geológico esquemático de las secuencias fluviales de la Terraza Compleja del Manzanares en la zona de Transfesa/Tafesa y columna estratigráfica sintética con la posición de los yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Silva *et al.*, 2012: 62).

#### V.1.1.2. Historia de las investigaciones

Desde finales del siglo XIX y a lo largo del siglo pasado han ido descubriéndose en el tramo final del río Manzanares (desde la salida de la ciudad de Madrid a su desembocadura en el río Jarama en Rivas) un número destacado de yacimientos arqueológicos y paleontológicos pleistocenos, contextualizados en niveles de terrazas de la margen derecha. Silva (2003) advierte que las condiciones sedimentarias del río Manzanares en este tramo complejo han posibilitado la conservación de suelos de ocupación y niveles de frecuentación por la superposición y yuxtaposición de depósitos fluviales de Pleistoceno Superior sobre depósitos más antiguos de Pleistoceno Medio. En el distrito de Villaverde son muchos los areneros localizados con restos arqueopaleontológicos pleistocenos, como los areneros de la Estación de Villaverde Bajo (Pérez de Barradas, 1929), Juan París, Renfe-Talleres, Lucio Moya o Ramón Soto, Los Llanos (Priego *et al.*, 1979), Santa Elena, Parque Rosales, Arroyo de Butarque, Arenero Hidroeléctrica, El Almendro II, Oxígeno (Santonja y Querol, 1979; Rus y Querol, 1981), La Perla (Pérez de Barradas y Wernert, 1921a) o Los Rosales (Obermaier, 1925), entre otros muchos.

En la excavación sistemática de TRANSFESA de 1957 se detectaron restos paleontológicos de dos *Palaeoloxodon antiquus* (elefante antiguo) (Fig. 21) probablemente asociados con útiles de sílex achelenses en la base de un nivel detrítico de arenas arcósicas de grano grueso y gravas de 7,5 metros de potencia (Meléndez y Aguirre, 1958; Menéndez Amor y Florschütz, 1959; De Andrés y Aguirre, 1974; Rus, 1983; Rus y Velasco, 1993).

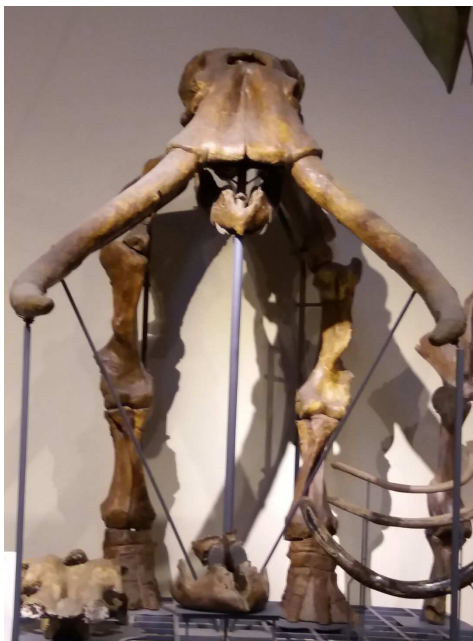


Fig. 21. Restos de *Palaeoloxodon antiquus* de Transfesa (Museo Nacional de Ciencias Naturales)

En un nivel de arenas por encima de la base de gravas se localizaron varios restos de distintas especies: *Bos primigenius*, *Equus* sp., y el cráneo y las astas de *Cervus elaphus* (Meléndez y Aguirre, 1958; Menéndez Amor y Florschütz, 1959). Más recientemente se han llevado a cabo revisiones de dicho material paleontológico, diferenciando *Bovidae* indet., *Equus caballus* y *Praedama* sp. para una parte de los restos de cérvido (Kahlke, 1969; De Andrés y Aguirre, 1974; Sesé y Soto, 2002). Finalmente se sumaron otras especies como *Sus scrofa* cf. y la atribución a *Dolichodoiceros savini* de los restos interpretados anteriormente como *Praedama* sp. (Aguirre, 1989). Empleando como criterio cronológico dichos restos paleontológicos de macrovertebrados, el depósito de esta terraza de +22m localizado en la Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003) parece corresponder según Aguirre (1989) a la glaciación Mindel o Elster (MIS 12: 420-80 ka, Martinson *et al.*, 1987) si bien Goy *et al.* (1989) y Silva *et al.* (1989) atribuyen una cronología del período glacial Riss final, coincidente con un momento del Pleistoceno Medio final, o al inicio del Último Interglaciario, dentro ya del Pleistoceno Superior.

Más recientemente se realizó entre mayo y julio de 1996 la excavación sistemática por la empresa de arqueología CELTEX (Celtibérica de Excavaciones) en el solar de TAFESA, propiedad de PRYCONSA. Tras la retirada mecánica de los escombros del nivel superficial (U.E. 8 y U.E. 7) se detectaron niveles de arenas sin alteraciones



antrópicas de las terrazas del Manzanares. Al iniciar la excavación manual de estos niveles geológicos, debido a los continuos derrumbes de los niveles de gravas, se necesitó el empleo nuevamente de maquinaria para retirar los niveles geológicos hasta llegar al nivel donde anteriormente, en 1957, se documentaron en el solar contiguo de EUSKALDUNA la industria lítica y los restos faunísticos. Tras la limpieza superficial se excavaron de forma sistemática dos sondeos manuales de 14 x 2 m., llegando al sustrato geológico terciario (nivel de "peñuelas" o arcillas verdosas: U.E. 5, 4 y 1). En el cerro de la zona sur se llevó a cabo de nuevo la retirada mecánica de los niveles geológicos superiores, hasta llegar a un nivel de arcillas (relleno de canal: U.E. 2) que sellaba niveles inferiores de arenas y gravas que podían conservar restos arqueopaleontológicos. Finalmente, en la U.E. 1 se realizó una excavación en extensión de un área de 30 m<sup>2</sup> en cuadrículas de 1 x 1 m, distinguiéndose cuatro niveles arqueológicos con industria lítica achelense y un número importante de restos paleontológicos asociados (Fig. 22-26) (Baena *et al.*, 2010a y b).



Fig. 22. Retirada mecánica de los niveles de relleno y geológicos superiores en el solar de Tafesa (Fotografía inédita: I. Baquedano)



Fig. 23. Proceso de excavación de los sondeos manuales (Fotografía inédita: I. Baquedano)





Fig. 24. Excavación sistemática por cuadrículas de 1x1m del área de 30m<sup>2</sup>  
(Fotografía inédita: I. Baquedano)



Fig. 25 y 26. Detalles de las plantas de las cuadrículas F6 y E8 del nivel IV (Fotografías inéditas: I. Baquedano)

### V.1.1.3. Estratigrafía

El yacimiento de Tafesa (denominado “Transfesa” a mediados del siglo XX) se localiza en la margen derecha del río Manzanares, siendo su posición geomorfológica la terraza situada a +22m dentro de la Terraza Compleja del Manzanares (Silva *et al.*, 1997; Silva 2003). En el yacimiento se detectan depósitos de origen fluvial de unos 8 metros de potencia, diferenciándose ocho unidades estratigráficas. Estas unidades sedimentarias se encuentran separadas por superficies de erosión netas entre niveles de materiales geológicos distintos, como son las arenas arcósicas de tamaño medio-fino, medio a grueso y grueso, arcillas, limos y lag de gravas con tendencia granodecreciente (Silva *et al.*, 1997). Se enumeran a continuación las diferentes unidades estratigráficas identificadas por Silva *et al.* (1997 y 2010):

- Unidad 1: arenas arcósicas y de grano medio a grueso de 4 metros de potencia. Este nivel a techo conserva un nivel de arcillas de color gris-verdoso de 1,4 m de potencia.
- Unidad 2a: arenas arcillosas y arcillas arenosas con lag basal de cantos rodados de cuarcita de 0,10-1,1 metros de potencia. Tiene una superficie de erosión neta que la diferencia de la Unidad 1 y se divide en tres niveles distintos en cuanto a su granulometría de carácter granodecreciente. Correspondería a un relleno de canal o meandro abandonado.
- Unidad 2b: se encaja transversalmente en las dos unidades anteriores, conservando unas mismas características sedimentológicas que la unidad 2a. Se ha identificado como un relleno de canal abandono de 0,70-0,65 metros de potencia. Pudo ser incluso en algún momento la superficie del terreno, hecho contrastado por las grietas de desecación que se observan en el techo de esta unidad.
- Unidad 3: se compone de dos niveles diferentes, uno arenoso en la base y otro arcilloso a techo, de 0,90-1 metros de potencia. Este nivel superior se superpone y fosiliza las superficies de las unidades anteriores. Representa una secuencia de relleno de canal meandriforme arenoso, que podría responder a un antiguo canal principal del Manzanares.
- Unidad 4: se pueden distinguir tres niveles arenosos diferentes, que presentan distintas facies sedimentarias, de 1,80-2,40 metros de potencia. Se ha interpretado como una secuencia de relleno de canal meandriforme de arenas y gravas coincidente con el auténtico antiguo canal principal del Manzanares.
- Unidad 5: formado por dos niveles diferentes, uno arenoso inferior y uno superior de carácter más limoso, de 0,6-0,7 metros de potencia. Corresponde a una llanura arenosa, con predominio flujos laminares, de carácter granodecreciente, que hacia techo se ve afectada por aportes laterales formando derrames procedentes de arroyuelos que desembocarían en el Manzanares.

- Unidad 6: Nivel limo-arenoso con gravas, cantos y bloques de distinta litología, así como restos de raíces de árboles, madera y cerámica de 0,8-0,9 metros de potencia. Corresponde a la superficie actual del terreno.

- Unidad 7: nivel de escombros de potencia variable que se adosa al escarpe artificial donde se encuentra excavado el yacimiento.

En 1996 se llevó a cabo la excavación de 30 m<sup>2</sup> de la unidad estratigráfica 2 del antiguo solar de TAFESA, que corresponde a un relleno de canal cuya base contiene los restos líticos y paleontológicos (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010 a y b) y que indicaría la presencia de un meandro abandonado (Silva *et al.*, 1997). Es un nivel de 0,70-0,65m de potencia compuesto por arenas arcillosas y arcillas arenosas con lag basal de cantos encajado en las facies de llanura de inundación (Fig. 27). En la unidad estratigráfica 1, compuestas por gravas y arena basales, se localizó el antiguo yacimiento de "TRANSFESA" excavado en la década de 1950. Si se realizan las correlaciones de estas dos unidades estratigráficas con la secuenciación propuestas por Silva (2003) para la Terraza Compleja el Manzanares, corresponderían a las secuencias sedimentarias Mz<sub>1</sub> y Mz<sub>2</sub> respectivamente.



Fig. 27. Panorámica de los niveles excavados de la TCMZ (Fotografía inédita: I. Baquedano)

#### V.1.1.4. Industria lítica

El conjunto lítico detectado en la excavación de 1996 del yacimiento de Tafesa consta de 651 efectivos líticos (además de 211 restos paleontológicos). Los restos líticos están presentes en cuatro niveles estratigráficos, que corresponden a la unidad Mz<sub>2</sub> de la Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003): se han localizado 464 piezas en el nivel 2.1. que conforma la base de la secuencia y se localiza gran parte del conjunto lítico y faunístico, 149 piezas en el nivel 2.2., 15 piezas en el nivel 2.3 así como 23 piezas en el nivel 2.4. (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b). Por lo tanto, los datos más relevantes en cuanto a tecnología lítica se han extraído del nivel 2.1.

debido a la representatividad de la muestra y al contexto sedimentario en el que se han depositado, siendo un nivel de arcillas de facies de llanura de inundación. Las principales características se presentan a continuación (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b; Silva *et al.*, 2012):

Metodológicamente se ha seguido el concepto de cadena operativa lítica (Boëda *et al.*, 1990), analizando todas las fases del proceso de producción lítica, desde el aprovisionamiento inicial de la materia prima, pasando por las distintas fases de transformación/explotación, hasta la fase de consumo y abandono.

En cuanto a la primera categoría morfotécnica, los nódulos o bases naturales (según Carbonell *et al.*, 1983) son abundantes, existiendo 161 en el nivel 2.1., 27 en el nivel 2.2. y 3 en el nivel 2.3. Las materias primas detectadas en el nivel 2.1. de este conjunto lítico son el sílex (285 restos), el cuarzo (127 restos) y en menor medida la cuarcita (51 restos) alóctona a los niveles fluviales del Manzanares, procedente posiblemente del entorno del cercano valle del Jarama, que cuenta con depósitos fluviales de carga tractiva de gravas cuarcíticas. Se detecta un aprovechamiento mayoritario de nódulos de sílex local del entorno del valle del Manzanares de carácter recurrente y expeditivo, siendo agregados secundarios de tipo fluvial aprovechados para la talla lítica, característica común al Paleolítico Antiguo del valle del Manzanares (Rus y Enamorado, 1991; Conde *et al.*, 2000).

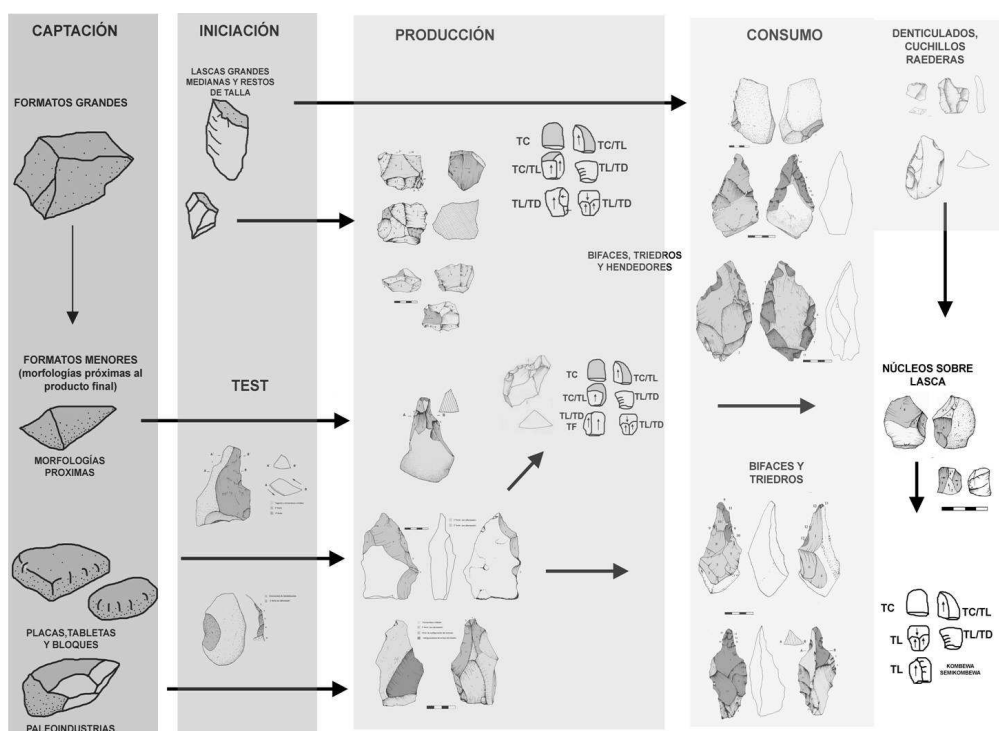


Fig. 28. Esquema de las cadenas operativas para la producción de macroutillaje presentes en Tafesa (Baena *et al.*, 2010b: 121)

Con respecto al macroutillaje o *façonnage*, en el nivel 2.1 se localizan 22 bifaces (3 ficrones, 2 amigdaloides, 2 abbevillenses, 2 diversos, 4 esbozos y 9 parciales), 22 triedros y 2 hendedores. Si se presta atención a la propia configuración de



macroutillaje, las modalidades varían en función del soporte de partida, llevándose a cabo diferentes estrategias de talla según se aprovechen grandes lascas, nódulos ortogonales o fragmentos de nódulos, placas o tabletas, paleo-industrias (piezas líticas más antiguas reaprovechadas) o de nódulos o bases naturales de morfología cercana al producto buscado (Fig. 28).

La producción de macroutillaje a partir de grandes lascas se observa en la configuración de triedros (con trabajo en series en una sola cara -unifacial-, en dos caras -bifacial- o bien en tres caras -trifacial-), bifaces (con trabajo alternante en series en las dos caras) (Fig. 29) y hendedores (Baena *et al.*, 2010b).

Con respecto al soporte de partida de tipo plaquetas o tabletas naturales se observa una explotación unipolar periférica para la producción de triedros (Baena *et al.*, 2010b).

Las "paleoindustrias" son antiguas piezas paleolíticas rodadas o con pátina eólica reaprovechadas, aunque de forma minoritaria en los agregados de sílex de los entornos fluviales. Se seleccionan soportes de buena calidad, al haber sido talla con anterioridad. Finalmente, se detecta la captación de soportes naturales con morfologías acordes con el producto buscado (Baena *et al.*, 2010b).

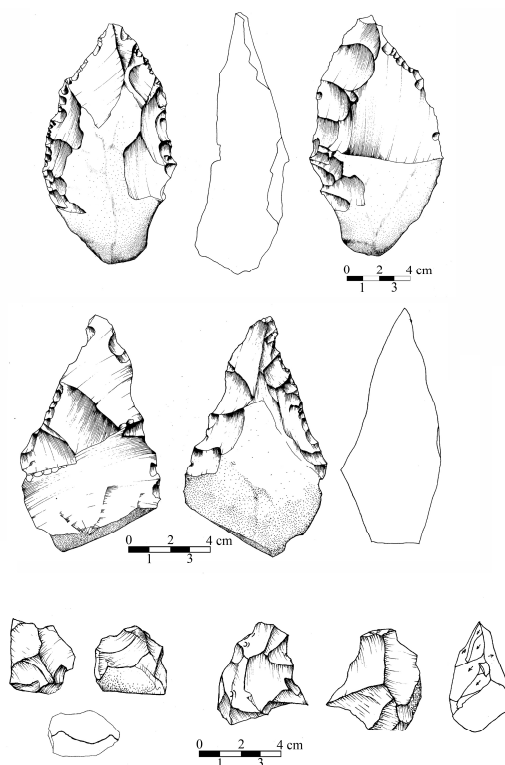


Fig. 29. Industria lítica de Tafesa: bifaz sobre lasca, triedro sobre lasca y núcleos (Silva *et al.*, 2012: 65)

En este sentido, se aprecia una selección en la recogida de soportes de morfologías similares a los productos finales buscados, concretamente en bifaces y triedros espesos de aristas sinuosas y morfologías poco simétricas. Dentro del conjunto de

Tafesa existen dos estrategias que cuentan con un mayor peso, como son: a) la configuración trifacial, con jerarquización de las superficies explotadas; y b) la configuración bifacial a partir de series no alternantes o escasamente alternantes, obteniendo estos productos finales de morfología espesa y con delineaciones sinuosas.

En una valoración de conjunto del repertorio lítico, destaca la producción de lascas se diferencian distintas modalidades de *débitage*, siendo las principales las descritas a continuación (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b; Silva *et al.*, 2012):

- Modalidad 1: explotaciones a partir de soportes de morfología ortogonales con explotaciones periféricas desde un plano de percusión dominante (Santonja, 1984-85; Mosquera, 1989).
- Modalidad 2: explotaciones a partir de soportes con tendencia discoide parcial sobre un plano de percusión en el que se trabaja de forma más o menos alternante (Peresani, 2003).
- Modalidad 3: núcleos con explotaciones de morfologías ortogonales organizadas en torno a múltiples planos de explotación.
- Modalidad 4: explotaciones de carácter bifacial mediante series escasamente alternantes, de morfología aplanada.

La característica dominante de los núcleos de este conjunto lítico es la ausencia de predeterminación en la obtención de los productos de lascado. La producción de lascas podría corresponder a fases iniciales en la producción de macroutillaje, así como la propia obtención de lascas y a la fabricación de soportes para su retoque posterior. La falta de programación en la explotación de los núcleos hace que sea predominante el ángulo de golpeo secante frente al golpeo paralelo o subparalelo a la superficie de lascado. De esta forma no están presentes los tipos de *débitage* más comunes en el Paleolítico Antiguo de Europa occidental, como son el *débitage* levallois (Boëda, 1994), Quina (Turq, 1989; Bourguignon, 1996), clactoniense (Forestier, 1993), Les Tares (Geneste y Plisson, 1996) o Le Pucueil (Delagnes, 1997), en cuyos casos existe una clara configuración inicial del núcleo, así como una programación en la configuración y talla para la obtención de soportes-lasca con unas características morfológicas (tamaño y forma) determinadas preconcebidas.

Las lascas cuentan con bulbos pronunciados y ondas de percusión marcadas indicando el empleo de percusión directa con percutor duro o de baja elasticidad. Los tamaños de los productos de lascado, según los negativos de los núcleos analizados, son muy heterogéneos, siendo soportes de tamaño medio a pequeño. Las características de los productos de lascado por lo tanto indican una heterogeneidad en los tamaños de las lascas obtenidas, la abundancia de plataformas de golpeo o talones lisos o corticales (son escasas las lascas con talones diedros o facetados) lo que redundaría en la idea de la escasa preparación y configuración previa a la talla necesaria para la concepción de preconfiguración-predeterminación en el *débitage* (Boëda, 1993) y en el carácter expeditivo de la muestra.

De este modo, la falta de configuración y predeterminación en los núcleos de este yacimiento hace pensar que existe un predominio de producción de lascas de forma rápida y recurrente en las inmediaciones del valle del Manzanares, con gran abundancia de materia prima (sílex fundamentalmente), confirmandose el carácter expeditivo para este conjunto lítico. Un dato que corrobora este hecho es la selección de piezas líticas antiguas para ser reutilizadas y ser talladas nuevamente, explotándose superficies rodadas y patinadas.

El utillaje retocado es muy reducido, ya que sólo 85 piezas presentan retoque (Fig. 30). Un dato tecnológico destacable es el aprovechamiento de los productos de lascados provenientes de procesos técnicos de *façonnage* (para la configuración de bifaces mayoritariamente) como soportes para la confección de útiles retocados, aunque algunos de estos productos de lascado fueron directamente empleados directamente, sin retocar. La heterogeneidad del utillaje es la característica dominante de este reducido grupo de piezas. De este modo existe un predominio de denticulados, escotaduras, muescas y becs, propio de yacimientos en medios fluviales, donde muchas veces las delineaciones en forma denticulante son frecuentemente el resultado de procesos postdeposicionales (Tringham *et al.*, 1974; Prost, 1988). Existen dos conjuntos con respecto a las dimensiones de los útiles, el primero de pequeñas dimensiones compuesto por buriles, perforadores, raspadores y diversos, y el segundo compuesto por cuchillos, lascas retocadas, denticulados y raederas configurados sobre soportes de grandes dimensiones.

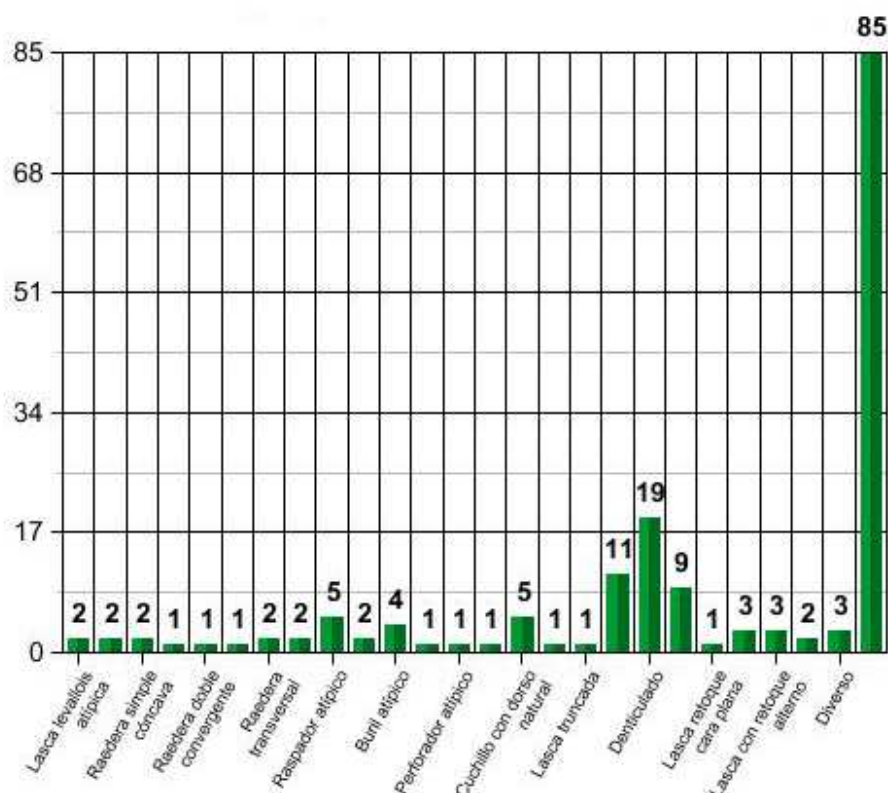


Fig. 30. Lista tipológica del utillaje lítico de Tafesa (valores absolutos) (Silva *et al.*, 2012: 67)



El yacimiento de Tafesa presenta una industria lítica caracterizada por la abundancia de bifaces y triedros, la escasez de hendedores, y la presencia de un porcentaje alto de lascas, muchas de las cuales corresponden a alguna fase de explotación o configuración bifacial y trifacial. Los bifaces presentan morfologías espesas con sinuosidad en sus aristas. En cuanto al *débitage*, núcleos de los cuales parte la explotación y producción de lascas son escasos, detectándose sistemas de talla alternantes parciales y multidireccionales con una escasa preparación y predeterminación de los productos, así como una escasa jerarquización entre las superficies existentes, siendo ambas superficies de extracción de productos de lascado. De este modo es inexistente cualquier tipo de *débitage* que conlleve una predeterminación y una concepción volumétrica previa al modo del *débitage* levallois o discoide fundamentalmente (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b; Silva *et al.*, 2012). Entre los productos retocados destaca la presencia de raederas.

Este conjunto lítico tiene rasgos tecnomorfológicos similares a los conjuntos correspondientes a yacimientos de las terrazas medias del río Tajo situadas a +25-30 m, como Pinedo en Toledo (Santonja, 1976; Querol y Santonja, 1979) o Cien Fanegas en Aranjuez (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c), así como a yacimientos de Pleistoceno Medio de San Isidro y Orcasitas, así como los yacimientos de la terraza de +30-32 m del río Jarama en la Unidad Arganda I, Las Acacias y Áridos 1 y 2 (Querol y Santonja, 1979; Santonja y Querol, 1980).

#### **V.1.1.5. Cronología**

Desde el primer tercio del siglo XX, el yacimiento antiguo de Transfesa se ha comparado, dentro del Pleistoceno Medio, con la terraza de San Isidro (+25-30 m) (Pérez de Barradas, 1926), aunque su cota es menor (+ 22m) (Goy *et al.*, 1989). Dicha cronología general de Pleistoceno Medio es asimilada en trabajos recientes, contextualizando dichos depósitos en este nivel de +25-30m (Santonja *et al.*, 2001; Rubio *et al.*, 2002b). Sin embargo, más recientemente Silva (2003) incluye los depósitos de Tafesa en la Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ) con cota situada entre los 16 y 20 m englobándose los niveles superiores en el Pleistoceno Superior, refrendado recientemente por dataciones TL y OSL (Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2008).

Desde el punto de vista cronológico, la base de la Terraza Compleja del Manzanares en Transfesa ha sido contextualizada cronológicamente por los restos arqueopaleontológicos entre los estadios isotópicos MIS 13 y MIS 11 (Aguirre, 1989; Santonja *et al.*, 2001), o bien entre el MIS11 y MIS 9, e incluso MIS 9-7 (Van der Made y Mazo, 2001).

## V.1.2. ARRIAGA

### V.1.2.1. Localización geográfica y posición geomorfológica

El arenero de Arriaga se localiza en el valle inferior del río Manzanares al sur de la ciudad de Madrid, aguas arriba de su desembocadura en el Jarama, en la denominada "Terraza Compleja del Manzanares" (Silva, 2003) (Fig. 31).



Fig. 31. Localización del arenero de Arriaga en el valle inferior del Manzanares (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Silva *et al.*, 2011a)



Fig. 32 y 33. Panorámicas de los cortes del arenero de Arriaga (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

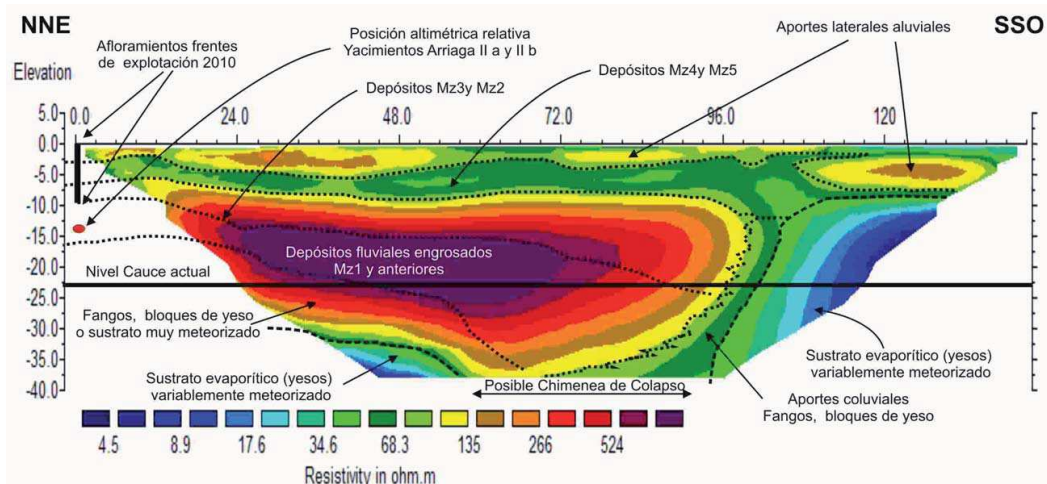
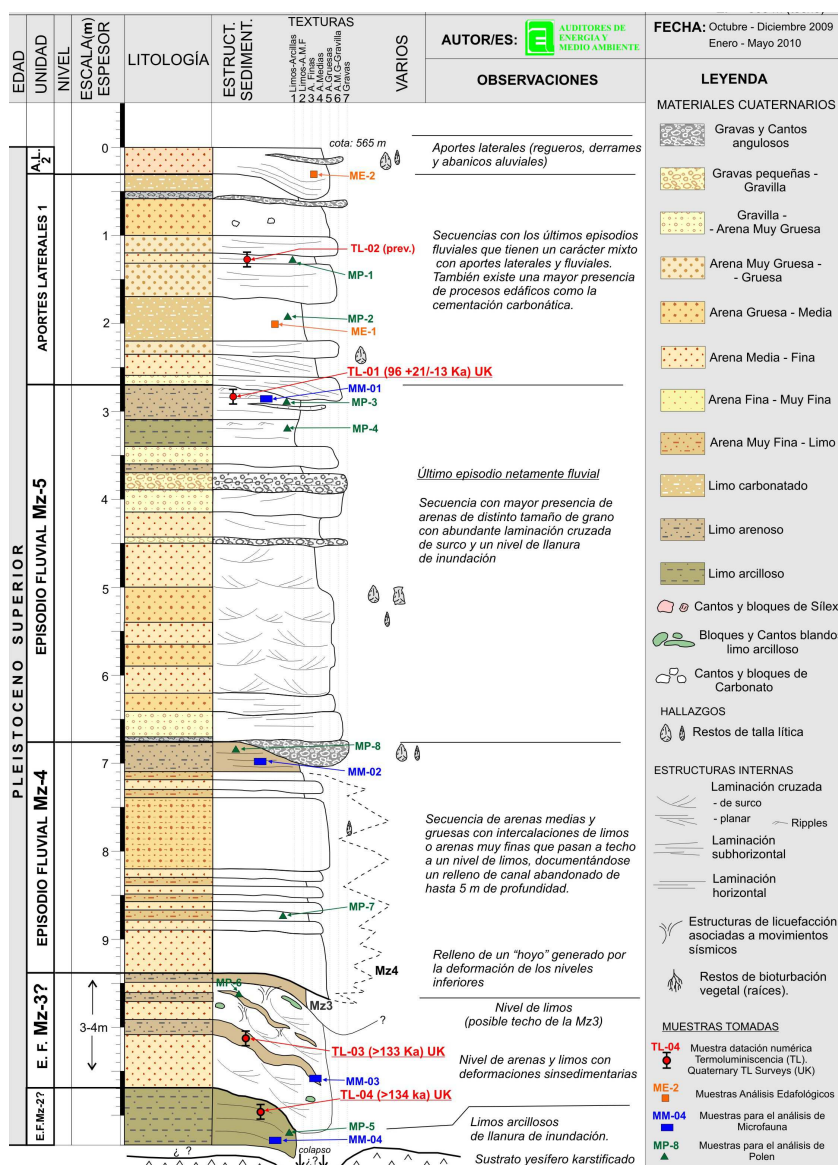
A través de las excavaciones arqueopaleontológicas realizadas en este arenero a principios de la década de 1980 (en concreto entre los años 1980 y 1983) se descubrieron cinco yacimientos distintos. El yacimiento con intervención humana más destacado es Arriaga II, lugar donde se ha detectado un "suelo de ocupación" con restos líticos asociados a un proboscídeo (Rus y Vega, 1984; Santonja *et al.*, 2001).

Desde el punto de vista geomorfológico, los yacimientos se contextualizan en depósitos fluviales con más de 30 m de espesor del río Manzanares. El engrosamiento de los depósitos de esta terraza, situada a +18-22m sobre el thalweg actual del río se debe a fenómenos de subsidencia sinsedimentaria causada por la karstificación y disolución del sustrato evaporítico del neógeno (yesos), además de la actividad neotectónica (Silva, 2003) (Fig. 32 y 33). Dicho nivel engrosado tiene continuidad aguas abajo de la desembocadura del Manzanares en el Jarama, dando lugar a la Terraza Compleja de Arganda, donde destaca la conservación de yacimientos arqueopaleontológicos en niveles de facies de llanura de inundación (Pérez-González, 1980; Panera *et al.*, 2011b).

#### **V.1.2.2. Estratigrafía**

La estratigrafía del arenero de Arriaga se ha ido documentando desde la década de 1980, cuando las labores extractivas dejaron al descubierto perfiles y cortes en el terreno, donde se distinguieron cinco unidades fluviales diferentes con un espesor de afloramiento total de aproximadamente 14 metros (Silva *et al.*, 2013a). En el arenero de Arriaga, al igual que en otros sitios de la Terraza Compleja del Manzanares, la secuencia fluvial está enterrada por depósitos aluvionales de hasta 5 m de espesor (Rus y Vega, 1984; Silva *et al.*, 1989). Recientemente se llevó a cabo una prospección eléctrica (Fig. 34) que indica que la potencia máxima de la secuencia fluvial puede alcanzar un mínimo de 30 m (Silva *et al.*, 2011a). En concreto se llevó a cabo un perfil de tomografía eléctrica ERT 2D de 150 m de longitud con un dispositivo Polo-Dipolo y espaciado interelectródico de 3 m, para el reconocimiento de la potencia del sector todavía no excavado más próximo al relieve sin excavar del ámbito de la cantera (Silva *et al.*, 2011a). El fin de este perfil eléctrico, que alcanzó 40 metros de profundidad máxima de investigación, era reconocer la geometría del contacto entre los materiales fluviales y el sustrato geológico. Se constató que la secuencia está engrosada y presenta una posible estructura de colapso por disolución del sustrato evaporítico (Silva *et al.*, 2011a).

Los perfiles estratigráficos abiertos en la última campaña de prospección en 2009 y 2010 conservan los 10-11 metros superiores de la secuencia sedimentaria de la terraza (Silva *et al.*, 2011a). Se han detectado cuatro unidades fluviales, además de dos niveles superiores de aportes laterales de tipo aluvial (Silva *et al.*, 2011a) (Fig. 35): 1) la unidad basal conservada es un nivel de gredas o limos arcillosos de facies de llanura de inundación del techo de la unidad Mz2; 2) la siguiente unidad (Mz3) está compuesta por arenas con estratificaciones cruzadas de surco con intercalación de niveles de limos; 3) la siguiente unidad (Mz4) está constituida por arenas con intercalaciones de limos arenosos; 4) los depósitos de la Mz5 situados en la parte superior se componen de arenas y gravillas con un nivel de limos al techo de la secuencia. Toda esta secuencia fluvial está fosilizada por una unidad de 2,5-3,5 m de potencia formada por abanicos aluviales procedentes de La Marañosá. Por encima el desarrollo edáfico de la secuencia es escaso, presentando un horizonte argílico bien desarrollado con estructura prismática afectado por procesos de recalcificación posteriores (Silva *et al.*, 2011a).

Fig. 34. Resultados de la tomografía eléctrica del arenero Arriaga (Elaboración: P. Carrasco; en Silva *et al.*, 2011a)Fig. 35. Perfil estratigráfico del arenero de Arriaga (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Silva *et al.*, 2011a)

Todos los sitios paleolíticos excavados en la década de 1980 se localizaban en las unidades Mz1 a Mz3 (Silva, 2003), hoy enterradas por rellenos artificiales de restauración de canteras. De este modo, en la actualidad sólo se conservan las tres unidades superiores (Mz3-Mz5) y la secuencia aluvial superior. Silva *et al.* (2013a) realizan una reconstrucción en 3D de la estratigrafía de la secuencia de terraza en la cantera, indicando la posición de los distintos yacimientos arqueológicos y paleontológicos.

### V.1.2.3. Los yacimientos arqueopaleontológicos de Arriaga

#### Arriaga I

Yacimiento situado en la base de la secuencia sedimentaria de la Terraza Compleja del Manzanares, en concreto a techo de la unidad basal Mz1, en facies de llanura de inundación (limo-arcillas verdes) (Rus y Vega, 1984). En este yacimiento se localizaron numerosas especies de micromamíferos, gasterópodos, reptiles y anfibios además de piezas paleolíticas (Rus, 1983). En cuanto a los taxones representados destaca la presencia de *Eliomys quercinus* L., *Microtus brecciensis*, *Arvicola sapidus*, *Apodemus sylvaticus*, *Crocidura* cf. *russula*, *Microtus* gr. *duodecincostatus* y *Oryctolagus* cf. *lacosti*, similar a las especies localizadas en otros enclaves de Pleistoceno Medio del propio valle del Manzanares o del cercano valle del Jarama (Sesé y Soto, 2000; Sesé *et al.*, 2011a y b).

#### Arriaga IIa

El yacimiento de Arriaga IIa se localizó a techo del nivel de llanura aluvial superior de la unidad Mz2. Litológicamente está compuesto por un nivel de arenas de grano fino que se desarrolla sobre un nivel de margas que representa la antigua llanura de inundación. Corresponde a un suelo de ocupación con intervención humana relacionada con el despedazado de un proboscídeo (*Palaeoloxodon antiquus*). En la excavación arqueológica de 56 m<sup>2</sup> se recuperó un esqueleto en conexión anatómica y asociado a 45 piezas líticas *in situ* sobre una superficie arcillosa (Rus y Vega, 1984; Santonja *et al.*, 2001).

Los restos paleontológicos correspondientes a *elephas antiquus* se componen de colmillos, el cráneo completo, la mandíbula inferior con el molar M3 y 3 molares superiores, la escápula derecha, las vértebras y las costillas. En el sedimento arcilloso endurecido se detectó un conjunto de agujeros semicirculares que podrían corresponder a huellas de elefantes o deformaciones en el suelo causadas por el proboscídeo en el sedimento blando (Rus y Vega, 1984). En concreto, un agujero circular de 25 cm de diámetro y 50 cm de profundidad localizado directamente debajo de los restos de *Palaeoloxodon antiquus*, fue posiblemente atribuido a una acción antrópica realizada para una función desconocida relacionada con el despedazado del proboscídeo (Rus y Enamorado, 1991; Santonja *et al.*, 2001; Silva *et al.*, 2013a; Panera *et al.*, 2014). Recientemente, este agujero en particular ha sido reinterpretado como producto de la excavación de los propios elefantes antiguos (Rus y Santonja,

2011). La reconstrucción del sitio excavado indica que los restos de elefantes se localizaron en la orilla externa de un meandro en la superficie arcillosa superior de Mz2 (Silva *et al.*, 2013a). Las partes del esqueleto estaban bastante dispersos y adaptados a la geometría del meandro indicando la presencia de algún transporte menor (Silva *et al.*, 2013a).

La mayoría de las piezas líticas de mayor tamaño (de 7-10 cm de longitud) detectadas junto al esqueleto del proboscídeo conservan perfiles frescos y sin rodamiento fluvial, por lo que podrían haber sido utilizado en el sitio en actividades de despedazado del *Palaeoloxodon antiquus* (Rus y Enamorado, 1991, Rus y Santonja, 2011). Sin embargo, las piezas líticas más pequeñas (de 3-4 cm de longitud) que se encuentran dentro de los márgenes paleocanales, mostraron cierto grado de rodamiento fluvial (Rus y Vega, 1984).

### Arriaga IIb

El yacimiento de Arriaga IIb se contextualiza en la base de arenas y gravas de la unidad Mz3, por encima del yacimiento de Arriaga IIa. En la excavación del nivel basal de gravas de Mz3 se exhumaron alrededor de 1000 efectivos líticos tallados en sílex local de los depósitos del Manzanares (Rus y Enamorado, 1991) junto a un típico conjunto paleontológico de mamíferos del Pleistoceno Medio, con presencia de *Palaeoloxodon antiquus*, *Bos primigenius*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus* y *Dicerorhinus hemitoechus* (Sesé y Soto, 2000; Silva, 2003). Entre el conjunto paleolítico destacan las piezas poco elaboradas, el "façonnage" en bifaces alargados, limandes y lanceolados obtenidos a partir de lascas de gran formato de sílex, bifaces planos de pequeño formato, raederas, denticulados, y un bajo índice levallois (Rus y Vega, 1984). Estas características permiten atribuir el conjunto lítico al Achelense Final, algo no muy común en la cuenca de Madrid, ya que la mencionada agrupación faunística cálida está comúnmente relacionada con conjuntos achelenses más primitivos y de mayor tamaño (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991; Silva *et al.*, 2013a). Incluso se ha sugerido que el yacimiento de Arriaga IIb podría corresponder a un Paleolítico Medio Antiguo (Vega *et al.*, 1999). La industria in situ obtenida en Arriaga IIa muestra características evolucionadas similares, y ambos yacimientos arqueológicos tienen una cronología muy cercana. Estos dos yacimientos se contextualizan dentro del final del Pleistoceno Medio, probablemente más reciente de 264 ka, como parece indicar el conjunto de micromamíferos del sitio Arriaga I subyacente (Sesé y López Martínez, 2013).

### Arriaga III

El yacimiento de Arriaga III se detectó en un relleno de canal poco profundo en la parte superior de la unidad Mz3, situada al sur de los sitios Arriaga II. El relleno del canal estaba constituido principalmente por arcillas limosas verdes con capas intercaladas de arenas gruesas (Rus y Vega, 1984). Se descubrieron dos colmillos aislados de *Palaeoloxodon antiquus* (Sesé y Soto, 2000) y una gran cantidad de gasterópodos de agua dulce en los lechos superiores del relleno del canal, sin detectarse piezas paleolíticas.



#### V.1.2.4. Cronología e interpretación

Los yacimientos arqueopaleontológicos del valle inferior del Manzanares correspondientes a la Terraza Compleja del Manzanares, donde se contextualizan los del arenero de Arriaga, fueron adscritos tradicionalmente por bioestratigrafía y por las características morfotécnicas de los conjuntos paleolíticos al Pleistoceno Medio (Pérez-González, 1982; 1994; Goy *et al.*, 1989; Santonja y Pérez-González, 1997, 2010; Pérez-González y Uribe Larrea, 2002; Silva, 2003; Panera *et al.*, 2011a; Silva *et al.*, 2012). Algunos investigadores indican la posibilidad de que dicho registro en los depósitos fluviales de esta terraza compleja se adscriban al período desarrollado entre el MIS 11 y el MIS 7 (Sesé y Soto, 2000; Santonja y Pérez-González, 2010).

Los depósitos del arenero de Arriaga se han muestreado recientemente para obtener dataciones por termoluminiscencia (TL) (Silva *et al.*, 2013a). Durante los años 2009 y 2010 la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid (DGPH) apoyó un proyecto de investigación centrado en la estratigrafía, geomorfología y geocronología de los sitios paleolíticos de Arriaga (Silva *et al.*, 2013a). Las muestras se analizaron en el Laboratorio Quaternary TL Surveys (QTLS) de Nottingham, Reino Unido, laboratorio que ha proporcionado una gran cantidad de edades TL de las secuencias fluviales del valle de Manzanares en otros yacimientos cercanos. Las muestras indican las siguientes edades TL:  $96 \pm 21 / -13$  ka (TL-01),  $> 133$  ka (TL-03) y  $> 134$  ka (TL-04). Estas fechas indican que la secuencia de la Terraza Compleja del Manzanares se depositó durante la transición del Pleistoceno Medio al Pleistoceno Superior, entre  $> 134$  y  $83$  ka ( $96 \pm 21 / -13$ ), momento correspondiente al MIS 5 (Último Período Interglacial). En Arriaga se constata el momento final de la sedimentación de la Terraza Compleja (Mz5; Silva, 2003) durante el inicio del Pleistoceno Superior, entre  $117$  y  $83$  ka.

Las fechas obtenidas se unen a los datos geocronológicos disponibles para las secuencias de la Terraza Compleja del Manzanares aguas arriba del arenero de Arriaga (Pérez-González *et al.*, 2008; Domínguez-Alonso *et al.*, 2009; Manzano *et al.*, 2011b). Por lo tanto, las edades TL y OSL recientes indican que su deposición tuvo lugar principalmente durante el MIS 5 (Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2008; Domínguez-Alonso *et al.*, 2009). Los sitios de Arriaga conservan conjuntos líticos adscritos al Achelense Final (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991), con características tecnológicas distintas de los conjuntos líticos achelenses más antiguos localizados en el Manzanares (Rus, 1983; Baena *et al.*, 2010b; Panera *et al.*, 2011a), o bien posiblemente a un Paleolítico Medio Antiguo (Vega *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2013a; Santonja *et al.*, 2016). Las características evolucionadas de los conjuntos achelenses de los sitios Arriaga IIa y IIb (Rus y Vega, 1984) apoyan la idea del registro de la transición del Paleolítico Inferior al Medio en este valle. A su vez, desde el punto de vista bioestratigráfico y paleoambiental, los conjuntos paleontológicos de los yacimientos de Arriaga II y III (Sesé y Soto, 2000; Sesé y López Martínez, 2013) coinciden con los registrados en depósitos fluviales del Pleistoceno medio del Jarama ( $264$ - $174$  ka; Panera *et al.*, 2011b), lo que muestra la persistencia de condiciones climáticas similares durante las etapas interglaciales cálidas MIS 9 a MIS 5.



### V.1.3. E.D.A.R. CULEBRO 1

#### V.1.3.1. Localización geográfica y contextualización geológica y estratigráfica

El yacimiento de E.D.A.R. Culebro 1 se contextualiza en la denominada Terraza Compleja del Manzanares, situándose a sólo 2 o 3 kilómetros de la propia desembocadura del río Manzanares en el Jarama. Dicho yacimiento arqueopaleontológico fue detectado en las labores de seguimiento arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras en 2003 en las obras de construcción de la Estación Depuradora de la Cuenca Baja del Arroyo Culebro (Manzano *et al.*, 2011b).

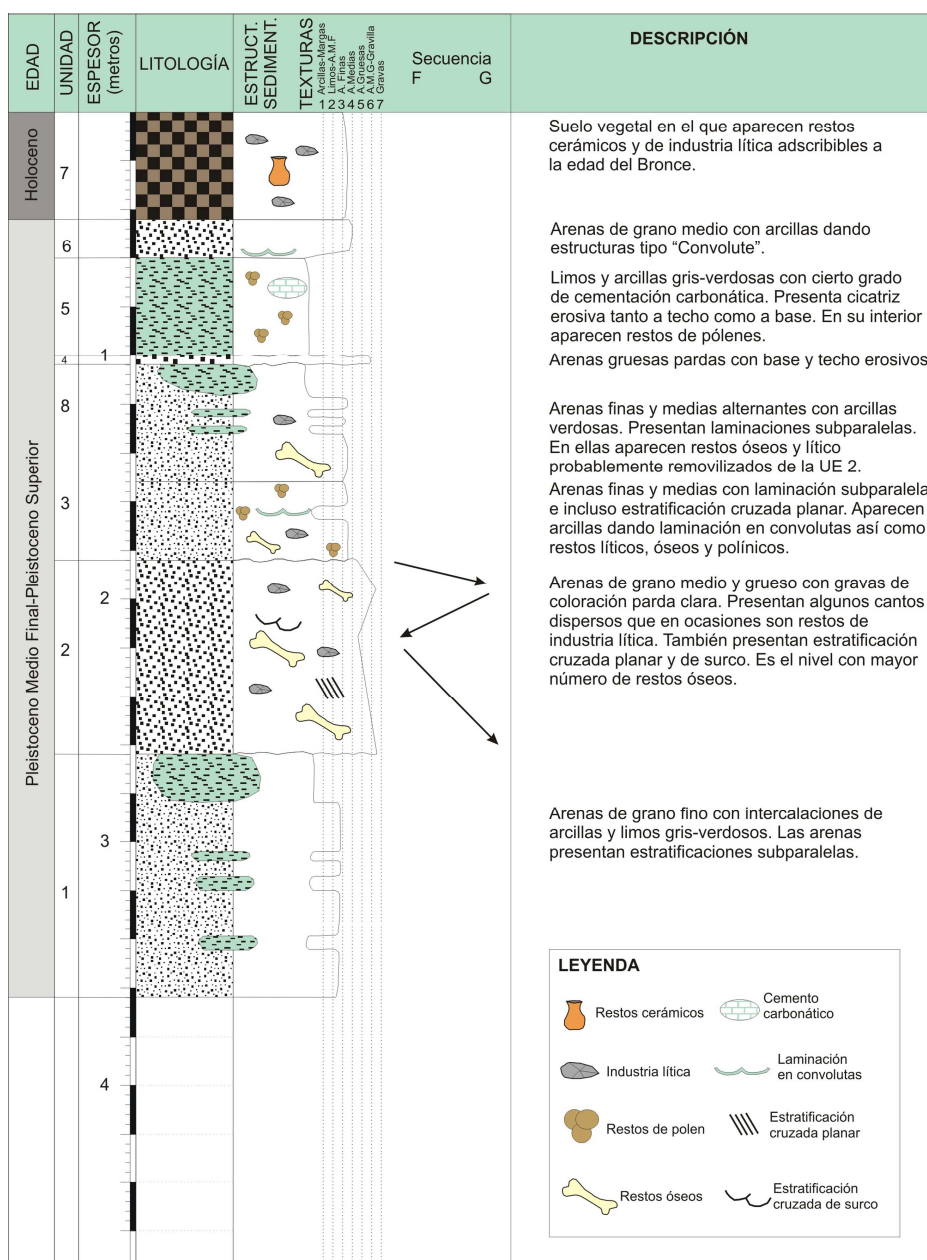


Fig. 36. Columna estratigráfica del yacimiento EDAR Culebro 1 (Estudio geológico: A. Expósito; Modificado de Manzano *et al.*, 2011b: 216)

Desde el punto de vista geológico el yacimiento se contextualiza en depósitos fluviales, en concreto en las terrazas a +7-8 m dentro del nivel engrosado que supone la Terraza Compleja del Manzanares (Manzano *et al.*, 2011b). Se ha detectado el nivel de base terciario compuesto por un sustrato yesífero, que ha sido objeto de disolución mediante estructuras de colapso y por fenómenos de tipo kárstico. Desde el punto de vista estratigráfico, se conservan los niveles de base (depósitos más antiguos) del propio río Manzanares, mientras que existen cuatro niveles de terrazas con litología arenosa y arcillo-limosa, que van encajándose en los niveles más antiguos (Fig. 36). En la parte superior de la secuencia estratigráfica se localizan sobre los niveles del Manzanares distintos sedimentos arenosos y, en algún caso, arcillosos con mezcla de materiales geológicos de transporte fluvial del Manzanares y del arroyo Culebro, dándose niveles mixtos Culebro-Manzanares. En estos últimos niveles ha aparecido el conjunto lítico más numeroso, pertenecientes al arroyo Culebro, mientras que así los restos paleontológicos se detectan sólo en depósitos del río Manzanares (Manzano *et al.*, 2011b). La génesis del depósito excavado es "consecuencia de la acumulación de sedimentos arenosos durante sucesivos episodios de activación y desactivación de canales de cierta importancia de tipo *braided*, en una zona marginal de la llanura de inundación del río Manzanares" (Manzano *et al.*, 2011b).

### V.1.3.2. Industria lítica

El conjunto lítico aparece en los mismos niveles que los restos paleontológicos, en concreto en las unidades estratigráficas denominadas UE 2, 3 y 8 (Manzano *et al.*, 2011b) (Fig. 37).

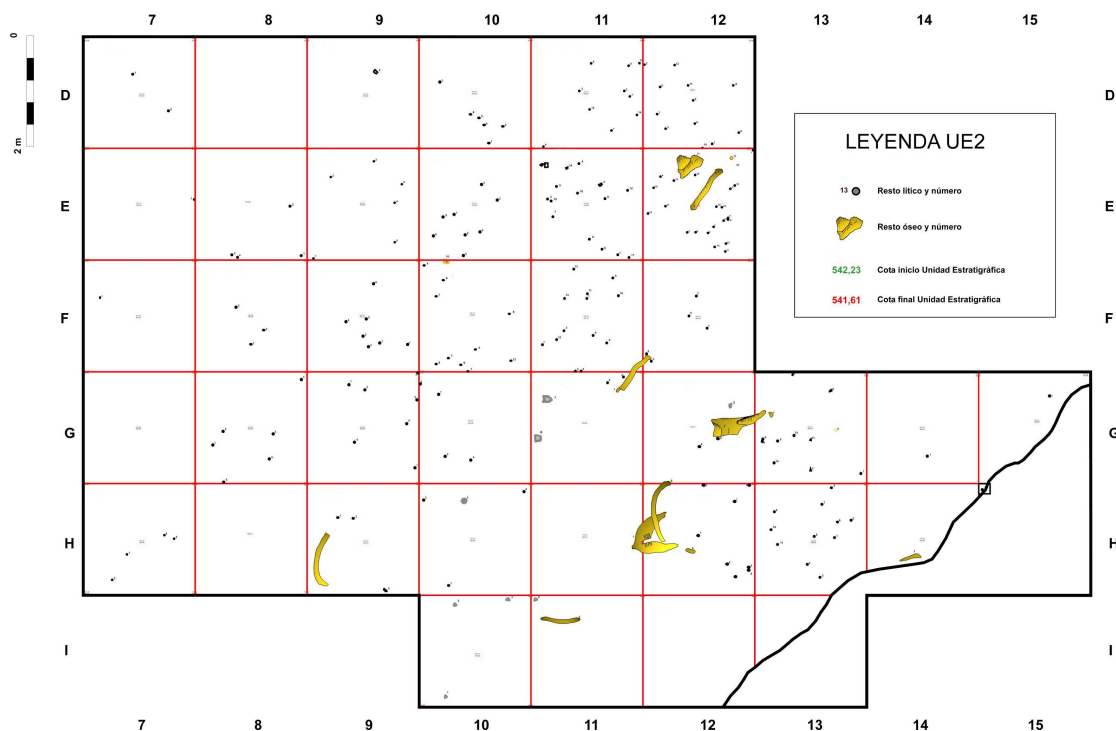


Fig. 37. Planta de distribución de los restos líticos y óseos del yacimiento de EDAR Culebro 1 (Modificado de Manzano *et al.*, 2011b: 217)

Aun siendo conjuntos en posición derivada por desplazamiento de origen hídrico, Manzano *et al.* (2011b) proponen de forma hipotética los rasgos generales de la cadena operativa:

- Aprovechamiento de materia prima: la inexistencia de cantos en el lecho del río Manzanares y en sus inmediaciones en este punto, hace pensar en una captación local (de un radio de 10 kilómetros) con aprovechamiento de bloques disgregados procedentes de la erosión por meteorización de los afloramientos de sílex de las cercanas formaciones del cerro de la Marañoso o bien del cerro de Los Ángeles.
- Configuración directa sobre nódulos: destaca la ausencia de macroutillaje mediante la configuración directa o *façonnage* para la obtención de bifaces, triedros, hendedores, etc.
- Fase de explotación: se constatan varias modalidades de débitage o extracción de productos de lascado a partir de núcleos: 1) discoide recurrente alternante; 2) bifacial ortogonal; 3) multifacial de morfología poliédrica; 4) núcleos con escasas extracciones, en tareas de testeo de materias primas. Estas modalidades de débitage evidencian una falta de configuración previa, de una idea preconcebida (predeterminación) del producto buscado, siendo más bien modelos de talla rápida y expeditiva, donde la inmediatez pudiera ser la nota predominante.
- Fase de abandono: varios núcleos existentes indican que hubo procesos de talla en el lugar de forma expeditiva por las modalidades de débitage citadas, unido a los desechos de la propia actividad de talla (restos de talla y debrises).

Destaca, por lo tanto, la ausencia total de macroutillaje, imprescindible para las tareas de despedazado y descarnado de proboscídeos como se constata en el registro arqueológico (Manzano *et al.*, 2011b). Son inexistentes los percutores, bases naturales (cantos de río) que se utilizarían para la percusión directa, la técnica más extendida dentro del final del Pleistoceno Medio e inicio del Pleistoceno Superior. En cuanto a estrategias de débitage, no se aprecia una predeterminación y preparación de los núcleos para la producción de lascas (Manzano *et al.*, 2011b), siendo modalidades de talla más expeditiva, donde los productos de lascado tienen unas características tipométricas muy heterogéneas. Dentro del repertorio lítico no se detectan apenas útiles retocados sobre lasca, si bien se evidencian fases de talla lítica en el lugar, ya que se han registrado restos de talla, debrises y lascas de reavivado (Manzano *et al.*, 2011b). Estos productos y desechos de talla podrían evidenciar una talla expeditiva en el lugar, buscando el aprovechamiento de alguna carcasa animal, aunque en este yacimiento no se han detectado marcas de corte en los restos paleontológicos (Panera *et al.*, 2014; Yravedra *et al.*, 2014). Los materiales de las unidades estratigráficas 3 y 8 presentan evidencias de haber sido removilizados de la UE 2, según indican la presencia de algunas alteraciones posdeposicionales (pátinas, rodamientos y melladuras), aunque poco significativas (no se aprecian rodamientos acusados ni pseudorretos), por lo que Manzano *et al.* (2011b) proponen que el transporte sufrido por dicho conjunto lítico no fue muy importante, siendo probablemente niveles de media energía.

### V.1.3.3. Paleontología

Los restos de macromamíferos detectados en la UE 2 no se conservan en conexión anatómica, lo que evidencia el transporte hídrico sufrido. Con respecto a la clasificación taxonómica de dichos macromamíferos, destaca la presencia de una mandíbula inferior en muy buen estado de conservación, seis costillas, un fragmento de húmero derecho, un fragmento de húmero izquierdo, varios fragmentos diafisarios y fragmentos de defensa de un macho sub-adulto de *Mammuthus* cf. *intermedius* (Fig. 38). Esta especie desde el punto de vista bioestratigráfico se fecharía en el final del Pleistoceno Medio y principios del Pleistoceno Superior (Manzano *et al.*, 2011b). Se detectaron también restos de premolar (P3-4 inferior derecho), un molar (M3 superior derecho), un fragmento de metacarpiano izquierdo y un fragmento de costilla de *equus* sp. (Manzano *et al.*, 2011b), así como un fragmento de calcáneo derecho adscribible de forma general a un individuo de la familia de los *Cervidae* (Manzano *et al.*, 2011b). Desde el punto de vista tafonómico, se trata de depósitos donde los restos han sido removilizados de su posición original, dándose una acumulación derivada por transporte fluvial. Aunque los restos líticos y faunísticos aparecieron en los mismos niveles estratigráficos, no se vieron indicios en un primer momento de asociación entre éstos (Manzano *et al.*, 2011b). Sin embargo, en un estudio tafonómico a detalle posterior, se detectó la presencia de patrones de fracturación en fresco y trampling en algunos huesos de macromamíferos que indicaron que fueron aprovechados por el ser humano (Panera *et al.*, 2014; Yravedra *et al.*, 2014) (Fig. 39 y 40).



Fig. 38. Mandíbula inferior de *Mammuthus* cf. *intermedius* (Yravedra *et al.*, 2014: 504)



Fig. 39 y 40. Marcas de trampling en huesos de *Mammuthus* cf. *intermedius* (Yravedra *et al.*, 2014: 504 y 505)

#### V.1.3.4. Palinología

La secuencia de EDAR Culebro 1 se caracteriza por un desarrollo progresivo de la cobertera forestal, si bien nunca llega a formar bosques densos. De acuerdo con la secuencia litológica, se han diferenciados dos niveles (Manzano *et al.*, 2011b: 223):

*“El nivel Inferior (se corresponde con la Unidad Estratigráfica 3), en el que los niveles muestreados corresponden a niveles margosos intercalados con niveles de arenas, reflejando la escasa temporalidad de estos medios encharcados. Esta secuencia tendría un carácter más húmedo en la base, con un mayor desarrollo de Poaceae y taxones nitrófilos, siendo más seca a techo, con taxones estépico y sin Poaceae. Porcentualmente, en este nivel habría una mayor presencia de Juniperus. Inicialmente la cobertera forestal es escasa, y está constituida por Olea y Ulmus; Juniperus junto a presencia de Rosaceae, conforman el estrato arbustivo y las herbáceas, dominantes en esta primera etapa, están representadas por Chenopodiaceae, Poaceae, Solanaceae, Plantago y Rumex; no se detectan elementos acuáticos. Esta asociación parece ser indicativa de unas condiciones secas y cálidas, con presencia de organismos. En este nivel quedan patentes las fluctuaciones existentes, como consecuencia fundamentalmente de las variaciones en la tasa de humedad (S-H-S).*

*El nivel Superior (corresponde a la Unidad Estratigráfica 5), muestra, a pesar de la homogeneidad litológica, una falta de información de techo a muro de la secuencia. En la base del nivel del espectro define una vegetación mediterránea con Olea y Pinus, Ulmus y una ausencia de plantas acuáticas, poca representación de Juniperus y un cambio importante en la representación del estrato herbáceo, destacando la ausencia de Plantago y la única presencia de Rumex de todo el perfil. Todo apunta hacia la instalación de unas condiciones más secas que las detectadas hasta el momento.*

*Ambas secuencias se desarrollan bajo unas condiciones claramente mediterráneas, con variaciones de mayor o menor intensidad en la disponibilidad de agua en estado líquido”.*

#### V.1.3.5. Cronología

La secuencia se fecha hace aproximadamente 120 ka (en concreto  $120.5 \pm 6.8$  ka, Manzano *et al.*, 2011b). Las dataciones por racemización de aminoácidos en molares de *equus* sp. ha dado una franja cronológica comprendida entre 133.28 ka y 105.10 ka (Silva *et al.*, 2012), en el tramo final del Pleistoceno Medio e inicio del Pleistoceno Superior (Manzano *et al.*, 2011b). El yacimiento, donde se constata la presencia de industria lítica y restos paleontológicos en depósitos aluviales de baja-media energía se asignaría de forma genérica al MIS 5 (Manzano *et al.*, 2011b).

#### V.1.4. LOS ESTRAGALES

##### V.1.4.1. Contextualización geológica y estratigráfica

Debido a la construcción de la carretera radial M-50 a su paso por Perales del Río (municipio cercano a Getafe) se identificaron niveles pleistocenos superiores de la Terraza Compleja del Butarque (Goy *et al.*, 1989), en concreto se trata de un afloramiento de la margen derecha de 27 metros visibles (Pérez-González *et al.*, 2008). En este punto de la construcción de la autovía, se diferenciaron los cinco niveles (Mz1, Mz2, Mz3, Mz4 y Mz5) en los que se divide la denominada Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003).

La secuencia del corte de Los Estragales ha sido descrita por Pérez-González *et al.* (2008) en base al análisis estratigráfico y a los resultados de la campaña de sondeos geotécnicos de la obra contigua y paralela, el *By-pass* de la Línea de Alta Velocidad (AVE) Madrid-Zaragoza-Barcelona y Madrid-Sevilla realizados por PROINTEC e INOCSA (de muro a techo) (Fig. 41 y 42):

- Nivel de 8 m de fangos con contenido en limos y arcillas de color oliva, así como arenas muy finas, en cuyo techo se sitúan bloques de sílex procedentes de las laderas del cercano Cerro de los Ángeles, concretamente de la erosión del afloramiento de sílex de este cerro testigo, y carbonatos terciarios. En la parte superior de este nivel, asociado a los numerosos bloques y nódulos naturales de sílex se contextualiza el yacimiento paleolítico denominado "Los Estragales 1". La fecha OSL obtenida en este yacimiento dió como resultado  $122.1 \pm 11.1$  ka, mientras que la fecha TL es de  $107+39/-22$  ka. A techo de este nivel se conserva en algunos tramos un suelo, horizonte Ck de un metro de espesor y contenido en carbonatos hasta en un 25%.
- Sobre este desarrollo edáfico (horizonte Ck) se localiza una depresión de escasas dimensiones (trece metros de longitud máxima) y de 0,80 m de espesor máximo, donde se ha localizado industria lítica. Este nivel se colmata de arenas fangosas, limos, margas y arcillas debido a procesos de arroyada y escorrentía lateral. La base de este nivel fue fechada por OSL en  $90.6 \pm 9$  ka.
- Por encima de este nivel se conserva una secuencia fluvial con superposición de varios ciclos de sedimentación de origen fluvial, dando lugar a los ciclos Mz que describe Silva (2003) para este perfil estratigráfico, que de muro a techo pasan de las gravas a las arenas y fangos. Precisamente en la base de esta secuencia, asociado a las facies canalizadas de gravas se conserva el yacimiento paleolítico de Los Estragales 3, fechado por TL en  $70.5 +17.0/-12.3$  ka.



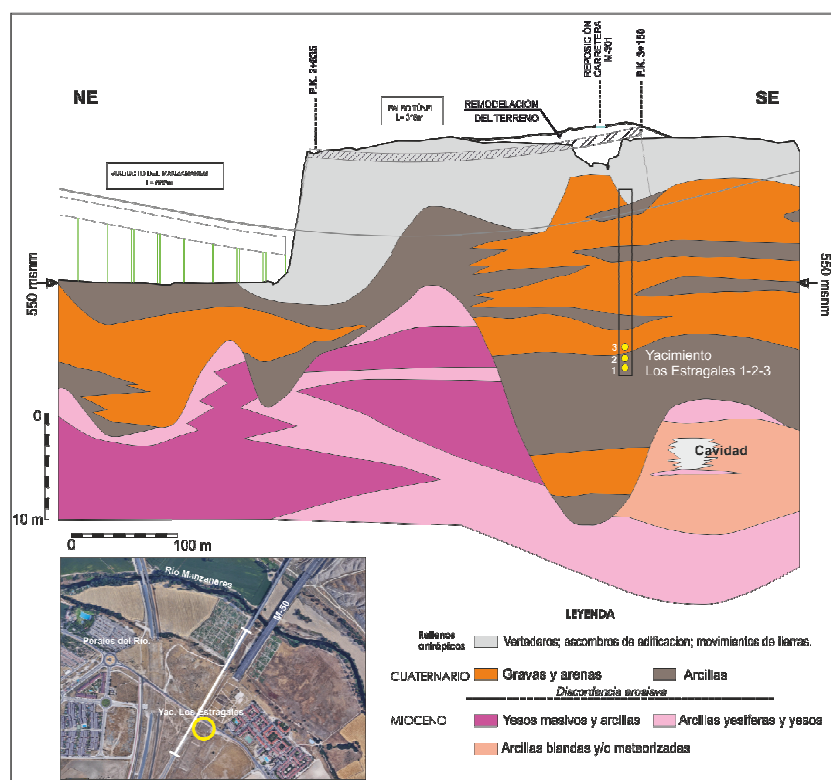


Fig. 41. Posición estratigráfica de los yacimientos de Los Estragales 1, 2 y 3 en el corte estratigráfico de la obra contigua a la construcción de la M-50, la Línea de Alta Velocidad (Conexión Madrid-Sevilla) a la altura de Perales del Río (Elaboración: S. Escalante, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado del perfil geológico de S. Escalante en Morín *et al.*, 2005: 47)

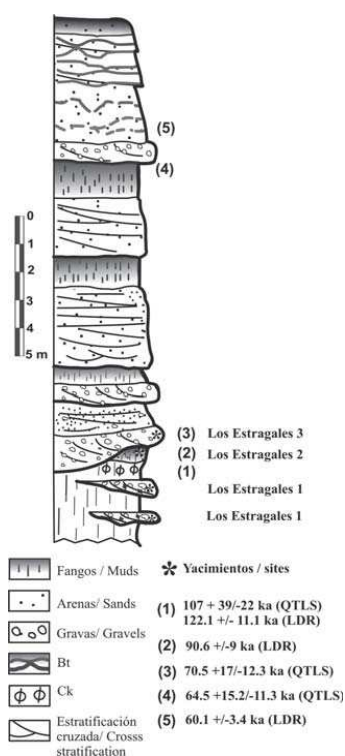


Fig. 42. Columna estratigráfica de Los Estragales (Pérez-González *et al.*, 2008: 41)

#### V.1.4.2. Industria lítica

En Los Estragales 1 y 2 se han documentado conjuntos líticos amplios de unos 2.500 y más de 11.000 piezas respectivamente, que se caracterizan tecnomorfológicamente por la producción de lascas, núcleos de escasas extracciones y bifaciales, un elevado porcentaje de lascas retocadas, raederas y denticulados dentro de los útiles retocados y escasa presencia de macroutillaje (Panera *et al.*, 2008 y 2011a; Pérez-González *et al.*, 2008):

En concreto, en Los Estragales 1 se han documentado 2.500 piezas líticas y un número similar de fragmentos, clastos naturales y bloques de sílex sin tallar en 16 m<sup>2</sup> de excavación (Pérez-González *et al.*, 2008; Panera *et al.*, 2011a). *"La serie se caracteriza por la escasa presencia de macroutillaje; por el predominio de la explotación bifacial entre los núcleos frente a los levallois o discoides; y por el dominio de las lascas retocadas, entre los utensilios, seguidas de las raederas, denticulados y escotaduras"* (Pérez-González *et al.*, 2008: 41). Por lo tanto se trata de un conjunto lítico musteriense, con escasa presencia de jerarquización, predeterminación y preparación de los núcleos para la explotación de productos de lascado estandarizados, siguiendo modelos de talla más recurrentes y expeditivos.

Los Estragales 2 cuenta con un amplio conjunto lítico de más de 11.000 piezas y más de 4.000 fragmentos de sílex, siendo esta materia prima la utilizada de forma mayoritaria, y el cuarzo y la cuarcita materias primas minoritarias procedentes de fuera del ámbito del Manzanares (Panera *et al.*, 2008 y 2011a; Pérez-González *et al.*, 2008) (Fig. 43). Los escasos bifaces existentes en este conjunto son espesos y de perfil poco regularizados, además de contar con dos triedros. Los núcleos presentan poca preparación, siendo escasos los patrones preconcebidos levallois y discoides frente a una mayoría de núcleos con escasas extracciones, muy común en áreas en las que es muy abundante la materia prima como es el caso del Manzanares, y núcleos con extracciones en las dos caras sin preparación de las superficies de golpeo (bifaciales) (Panera *et al.*, 2008 y 2011a; Pérez-González *et al.*, 2008). *"Respecto a los útiles retocados abundan las lascas retocadas, las raederas y los diversos"* (Pérez-González *et al.*, 2008: 41).

Según Torres y Baena (2015) los yacimientos de Los Estragales 1 y 2 podrían tratarse de áreas con una enorme densidad y cantidad de materia prima silíceas donde se llevarían a cabo los primeros testeos en los bloques (de ahí el predominio de núcleos con escasas extracciones) y las primeras fases de explotación (*"mise en forme"*) necesarias para modalidades de *débitage* programados como son la técnica levallois o discoide. Según dichos autores se podría correlacionar este yacimiento con Soto e Hijos, excavado a finales de la década de 1980 en una zona cercana donde se pudo documentar un taller de sílex con similitudes tanto del contexto geológico y sedimentológico, como por la abundancia de sílex en sus distintas morfologías y un conjunto lítico donde se encuentra un predominio de las primeras fases de explotación y transformación lítica.



Fig. 43. Vista del proceso de excavación de Los Estragales 2 en primer plano  
(Cortesía de J. Panera y S. Rubio)

Finalmente en Los Estragales 3 se recuperó material en estratigrafía, sin poder realizarse una excavación sistemática, llegando a 60 piezas líticas talladas en sílex local. En este conjunto no existen muestras de macroutillaje, algún producto procedente de estrategias de explotación jerarquizada con predeterminación de los productos de lascado (discoide/levallois), como se evidencia también en la catalogación de uno de los núcleos hallados como levallois, así como el elevado número de lascas retocadas, raederas y denticulados dentro de la categoría de útiles retocados (Panera *et al.*, 2008 y 2011a; Pérez-González *et al.*, 2008).

#### V.1.4.3. Cronología

Se obtuvieron fechas TL y OSL para la Terraza Compleja del Manzanares en el yacimiento de Los Estragales 1, 2 y 3 (Perales del Río),  $122.1 \pm 11.1$  ka BP,  $90.6 \pm 9$  ka BP y  $70.5 \pm 17.0$  ka BP respectivamente, dentro del Eemiense (MIS 5e) y el MIS 4 (Pérez-González *et al.*, 2008 y 2014), dataciones que pueden correlacionarse según Silva *et al.* (2012) con las unidades inferiores Mz1, Mz2 y Mz3 de Silva (2003).

### V.1.5. PERALES DEL RÍO Y SOTO E HIJOS

En este apartado se unen la descripción tanto del yacimiento de Perales del Río como Soto e Hijos, al ser dos yacimientos cercanos (distan algo más de un kilómetro), situados en la zona de Perales dentro del Término Municipal de Getafe, excavados a finales de la década de 1970 y de 1980, en los que destaca en ambos casos la excavación de niveles de arcillas verdosas correspondientes a "coladas de solifluxión que contienen importantes cantidades de sílex", según la descripción del geólogo Manuel Hoyos (Gamazo *et al.*, 1983; Baena, 1992). Incluso Baena (1992: 36) advierte que "las similitudes son tan numerosas (orientaciones diversas en los materiales, tipos de arcilla que siguen secuencias similares, alteraciones de los materiales líticos similares, aparición de elementos foráneos en similares proporciones, etc.), que podemos aplicar una justificación similar al nivel de arcillas de Soto e Hijos". Ambos yacimientos fueron interpretados por su excavadores como talleres paleolíticos donde se llevaron a cabo actividades de talla (Gamazo *et al.*, 1983; Baena, 1992, 1993 y 1994). Más reciente, Torres y Baena (2015) proponen la comparación de dichos yacimientos con Los Estragales 2.

#### V.1.5.1. Perales del Río

En las campañas de prospección arqueológica realizadas en la década de 1970 (Cobo *et al.*, 1979) en la margen derecha del río Manzanares en el tramo de la Terraza Compleja del Butarque/Manzanares se detectaron nuevos yacimientos paleolíticos, destacando el yacimiento de Perales del Río.

La excavación de este yacimiento se llevó a cabo en 37 m<sup>2</sup> más ocho sondeos de 0,5 m<sup>2</sup> (Gamazo *et al.*, 1983). Los restos de industria lítica en el lugar se localizaron sobre un nivel arcilloso con abundancia de bloques y clastos de sílex natural (Gamazo *et al.*, 1983), que podría tratarse del sustrato terciario (Cobo *et al.*, 1980). Las piezas líticas parecen haber sido objeto de un escaso transporte, debido al escaso rodamiento presente en dichos efectivos, siendo las orientaciones e inclinaciones diversas que indican la inexistencia de fuertes procesos postdeposicionales tales como el transporte fluvial (Gamazo *et al.*, 1983).

La industria fue elaborada en sílex local (salvo un percutor en cuarcita de origen alóctono), representada por la presencia de núcleos, productos de lascado (sin seguir estrategias programadas de estandarización del producto tales como la talla levallois o discoide, con abundancia de útiles realizados sobre lascas de reducido formato, restos de talla, así como la presencia de algunos ejemplares de macroutillaje bifacial (bifaces) (Gamazo *et al.*, 1983).

El yacimiento de Perales del Río fue interpretado como un taller achelense por sus excavadores (Gamazo *et al.*, 1983). La denominación de "taller" vino dada por la abundancia de sílex y la constatación de actividades de talla en el lugar, desde fases iniciales de descortezado de núcleos hasta fases finales de configuración, con la presencia de macroutillaje bifacial.

### V.1.5.2. Soto e Hijos

Soto e Hijos, yacimiento situado en un arenero de Perales del Río (Getafe) cercano al arenero de Perales del Río (Gamazo *et al.*, 1983) se contextualiza en una zona similar a este yacimiento, con una elevada densidad y cantidad de materia prima sílicea en las inmediaciones del Manzanares, donde se detectaron actividades de talla lítica, sobre todo las fases iniciales, por el alto porcentaje de lascas de descortezado, entrando su conjunto dentro del grupo denominado "facies de talleres", siguiendo la clasificación de "workshop sites" de G. Isaac (1971) (Baena, 1992, 1993 y 1994).

Desde el punto de vista geomorfológico, el sitio se contextualiza sobre la terraza de +18/20m del Manzanares, en el sector de la Terraza Compleja del Butarque/Manzanares (Goy *et al.*, 1989; Silva, 2003). La estratigrafía del sitio se compone de una intercalación de niveles de arenas medias y arcillas verdosas donde se localizaron piezas líticas (Baena, 1992) (Fig. 45, 46 y 49).

Se detectaron amplias concentraciones de sílex tallado en los limos arcillosos de color verde, por lo que se excavaron 23 m<sup>2</sup> en distintos cortes de 1 o 2 m<sup>2</sup> a modo de muestreos en tres sectores diferentes (Baena, 1992: 32) (Fig. 44, 47, 48, 50-55). Al detectarse procesos de solifluxión hay cierta alteración en la distribución del material lítico en el yacimiento, pero no existe un sesgo importante, como la selección por tamaño (Baena, 1992). Existe un número importante de material meteorizado de sílex, no tallado, como son fundamentalmente 1851 fragmentos de cantos, 1851 chunks, 84 lascas térmicas, 70 bloques térmicos, 70 nódulos. Por otro lado, destaca la presencia de productos de desecho de actividades de talla en sílex tales como 420 lascas, 123 fragmentos de lascas, 390 debrises, 641 geométricos, 244 fragmentos de núcleos y 7 fragmentos de percutores. Dentro del material retocado destacan las raederas (19), las lascas retocadas (15), los raspadores (13), las escotaduras (13) y los diversos (16), entre otros. El macroutillaje (bifaces/hendedores) sólo está representado por 4 ejemplares (Baena, 1992: 72).

Como valoración del conjunto lítico, Baena (1992: 67) indica la ausencia de elevados porcentajes de trabajo bifacial, de cantos trabajados y de material levallois, la presencia de retoques abruptos (escasamente invasores) de los útiles, siendo un conjunto de talla tosco, poco elaborado y con poco desarrollo técnico. Esta falta de elaboración, preparación y predeterminación de los productos de lascado se observa en datos como el análisis de los talones de las lascas, mayoritariamente lisos y corticales, no facetados (Baena, 1992: 69). Las fases de la actividad de talla mejor representadas en el sitio son las iniciales, siendo importante el descortezado realizado, evidenciado por un elevado porcentaje de lascas con una amplia reserva cortical en su anverso (Baena, 1992: 68). En este sentido se observa un importante reaprovechamiento de clastos y nódulos de sílex tallados para posteriormente servir de soporte o matriz para volver a extraer productos de lascado o reutilizarse como útil con un nuevo retoque, muy característico de palimpsestos de amplias zonas donde abunda la materia prima que son revisitados por los homínidos a lo largo del tiempo. A su vez, se detecta un escaso grado de extracción de las matrices de sílex de partida,



lo que se observa por el escaso número de negativos de extracciones en los anversos de los productos de lascado, correspondiendo a tanteos previos de los nódulos naturales (Baena, 1992: 69), muy común en estos ámbitos de abundancia de materia prima donde se llevan a cabo desbastados y descortezados iniciales de los nódulos.



Fig. 44, 45 y 46. Panorámicas generales del arenero de Soto e Hijos y proceso de excavación de sondeos manuales (Fotografías inéditas: J. Baena)





Fig. 47, 48 y 49. Fotografía general del arenero de Soto e Hijos y detalle de las cuadrículas excavadas (Fotografías inéditas: J. Baena)



Fig. 50, 51 y 52. Detalles de las cuadrículas excavadas, donde se observa la gran densidad de clastos y nódulos naturales de sílex junto a industria lítica (Fotografías inéditas: J. Baena)



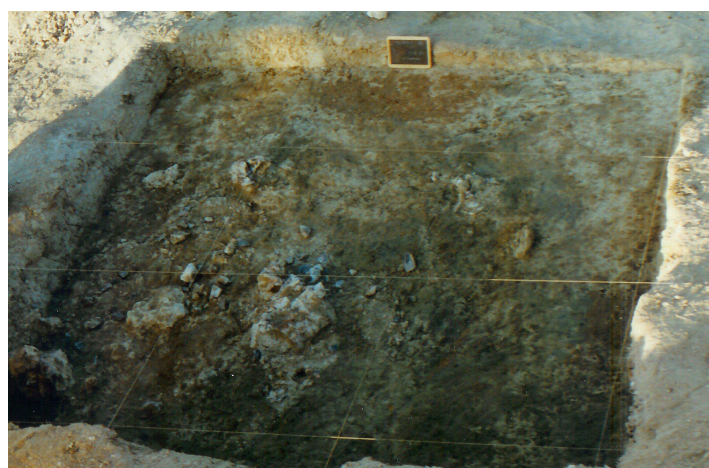


Fig. 53, 54 y 55. Vista de la distribución de material lítico en cuadrículas excavadas (Fotografías inéditas: J. Baena)

### V.1.5.3. Interpretación

En la Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003) aparecen diferentes conjuntos líticos adscribibles tradicionalmente al “Achelense superior”, dentro de los niveles estratigráficamente más altos Mz<sub>3</sub>, Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> de la TCMZ (Silva *et al.*, 2012), como el arenero de Perales del Río (Cobo *et al.*, 1979; Gamazo *et al.*, 1983) y la unidad superior de Soto e Hijos (Baena, 1992). Estos enclaves se han interpretado como “talleres” por sus excavadores, donde se documentan las primeras fases de explotación de los núcleos para la obtención de lascas, con evidencias de modelos jerarquizados de talla (método levallois) y escaso material retocado sobre lasca.

Desde el punto de vista tecnológico destaca la presencia de *débitage* unipolar, discoide y levallois preferencial en estos areneros de Perales, así como la escasa presencia de bifaces y hendedores (Cobo *et al.*, 1979; Gamazo *et al.*, 1983; Baena, 1992 y 1993). La presencia de una programación y predeterminación de los productos de lascado siguiendo esos modelos de talla lleva a pensar que el conjunto lítico de Soto e Hijos pudiera corresponder al Paleolítico Medio (Torres y Baena, 2015). Si bien la fecha TL obtenida para este último yacimiento de 39 ka  $\pm$  3.5 ka (Baena, 1994) parece rejuvenecida, podría indicar a grandes rasgos la adscripción del conjunto al musteriense con modelos estandarizados de talla que no aparecen de forma clara en la región de Madrid hasta el MIS 5 (Torres y Baena, 2015).

### V.1.6. PRERESA

#### V.1.6.1. Contextualización geológica y estratigráfica

PRERESA se contextualiza a techo de la Terraza Compleja del Butarque (Goy *et al.*, 1989) o del Manzanares (Silva, 2003), en un antiguo arenero situado en la margen derecha en el tramo final del río Manzanares, cerca del yacimiento EDAR Culebro 1 y de la desembocadura del arroyo Culebro, y situado aguas arriba del arenero de Arriaga.

La estratigrafía del arenero conserva los 14 metros superiores de la terraza compleja. En la parte superior o techo se distinguen los niveles de fangos correspondientes a facies de llanura de inundación objeto de excavación sistemática, y por debajo se disponen varios niveles de arenas (barras), siguiendo una secuencia granodecreciente (Panera *et al.*, 2008 y 2011a) (Fig. 56).

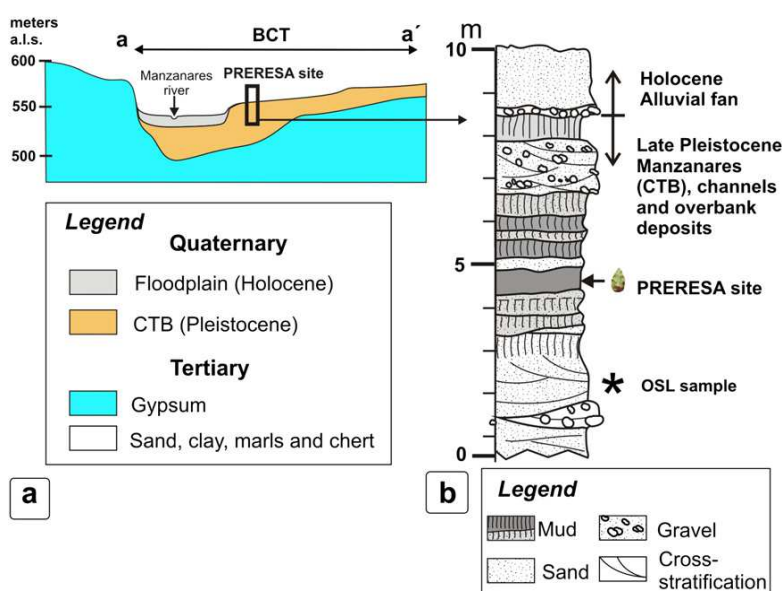


Fig. 56. Posición geomorfológica y estratigráfica de PRERESA (Yravedra *et al.*, 2012)

#### V.1.6.2. Industria lítica

Se excavaron en el arenero 255 m<sup>2</sup> de niveles de facies de llanura de inundación (baja energía) en las campañas de 2004 y 2005 (Panera *et al.*, 2008 y 2011a) (Fig. 57). En un nivel de arcilla gris verdosa de unos 30 cm de potencia se detectó un conjunto adscribible al Paleolítico Medio compuesto por 754 piezas de industria lítica elaborada en sílex (excepto seis en cuarzo) (Sesé *et al.*, 2011b; Yravedra *et al.*, 2012) entre las que predominan productos de lascado sin retocar y restos de talla procedentes de núcleos poco preparados (escasa configuración y predeterminación de los productos a obtener). En este sentido se detectan esquemas operativos de *débitage* cortos (Sesé

*et al.*, 2011b), lo que denota que tiene carácter expeditivo y poco organizado. No existen evidencias de *façonnage* (Panera *et al.*, 2008) en la configuración directa de bifaces, hendedores, triedros o picos. Los útiles retocados son escasos, estando presentes lascas retocadas, denticulados y raederas (Panera *et al.*, 2008 y 2011a). Este conjunto lítico se localiza en el mismo nivel en el que aparece un conjunto faunístico muy abundante y variado taxonómicamente.



Fig. 57. Vista general del proceso de excavación del yacimiento de Preresca (Cortesía de J. Panera y S. Rubio)

#### V.1.6.3. Paleontología

En el yacimiento se han documentado anfibios, aves, macromamíferos, micromamíferos, moluscos y reptiles (Panera *et al.*, 2008 y 2011a).

La lista de macrovertebrados del yacimiento incluye *Bos primigenius*, *Dama* sp., *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Capra* sp., Proboscídeo indeterminado, *Vulpes vulpes*, *Lynx pardinus* y *Canis lupus* (Panera *et al.*, 2008 y 2011a). En cuanto al primer taxón destaca la conservación en un área de 120 m<sup>2</sup> de gran parte de un esqueleto de un *bos primigenius*, con restos óseos dispersos aunque con algunas partes en conexión anatómica (Panera *et al.*, 2008 y 2011a; Sesé *et al.*, 2011b).

Con respecto al conjunto faunístico de macromamíferos se ha realizado un estudio tafonómico a detalle de los 82 huesos de un mismo individuo de *mammuthus*, que incluyen huesos tarsales, carpales, falanges, metapodios, vértebras, costillas, una escápula completa, una ulna parcial y fragmentos de huesos largos como tibias (Yravedra *et al.*, 2012) (Fig. 58). Mediante dicho estudio se ha demostrado que existen marcas de corte en 6 fragmentos diafisarios y marcas de percusión antrópicas en algunos fragmentos óseos, prueba de que existieron actividades de descarnado y despedazado de animales de talla grande por parte de neandertales (Yravedra *et al.*, 2012). En concreto existen en el lugar Las herramientas empleadas para dichas tareas de descarnado y percusión parecen haber sido lascas sin retocar talladas en el mismo lugar (Sesé *et al.*, 2011b; Yravedra *et al.*, 2012), estrategia similar detectados para el descarnado de *palaeoloxodon antiquus* en yacimientos de Pleistoceno Medio del



entorno cercano del Jarama como Áridos (Santonja *et al.*, 1980). Del mismo modo se evidencia en este yacimiento (al igual que otros sitios cercanos del tramo final del Manzanares) el peso que sigue teniendo para la dieta del Paleolítico Medio la carne procedente de los proboscídeos, dando continuismo a un hábito o tradición extendida en el valle del Manzanares para el Pleistoceno Medio (Panera *et al.*, 2014).



Fig. 58. Distribución de los restos óseos de PRERESA (Cortesía J. Panera y S. Rubio)

Los micromamíferos documentados en PRERESA son: *Erinaceus europaeus*, *Crocidura russula*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Eliomys quercinus quercinus*, *Apodemus* sp., *Allocricetus bursae*, *Arvicola* aff. *sapidus*, *Microtus cabreræ*, *Microtus duodecimcostatus* y *Oryctolagus cuniculus* (Sesé *et al.*, 2011b). El aporte de los restos de micromamíferos corresponden a egagrópilas de las aves rapaces (Sesé *et al.*, 2011b). Mediante los micromamíferos del yacimiento se pueden inferir reconstrucciones paleoambientales en las que podrían estar presentes "unas condiciones de clima templado con cierta humedad y un desarrollo de la vegetación con algunas zonas boscosas y fundamentalmente áreas abiertas pero con vegetación arbustiva, herbácea, praderas secas y húmedas, y ribereña" (Sesé *et al.*, 2011b: 471).

#### V.1.6.4. Cronología

La edad OSL del yacimiento se situaría en  $85.31 \pm 4.7$  Ka (Yravedra *et al.*, 2012; Pérez-González *et al.*, 2014). Los datos micropaleontológicos adscriben dicho yacimiento al primer tercio del Pleistoceno Superior (final del MIS 5) y corroboran la fecha OSL obtenida (concretamente por el estadio evolutivo de *Microtus cabreræ* y *Arvicola* aff. *sapidus*) (Sesé *et al.*, 2011b). La fecha OSL obtenida en PRERESA se asimilaría a la edad de la terraza de +10m en la confluencia del Manzanares con el arroyo de la Gavia (Panera *et al.*, 2008), donde se contextualiza el yacimiento de Gavia I/III (López Recio *et al.*, 2005a y b). Del mismo modo la fecha de PRERESA estaría situada entre las dos secuencias fluviales detectadas en Los Estragales, yacimiento situado a 4,7 kilómetros de distancia aguas arriba (Sesé *et al.*, 2011b).

### V.1.7. ESTANQUE DE TORMENTAS DE BUTARQUE

#### V.1.7.1. Situación geográfica y contextualización geológica

Durante los años 2006 y 2007 se llevaron a cabo las obras de construcción del Estanque de Tormentas de Butarque, situado entre la carretera de circunvalación M-45, la carretera M-301 (Villaverde-Perales del Río) y el río Manzanares. En dicho punto se detectaron tres secuencias granodecrecientes de la denominada Terraza Compleja del Butarque (Goy *et al.*, 1989) o Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003), situada a +18-20 m. Por lo tanto, granulométricamente en la base se localizan niveles de gravas, siendo la parte intermedia de la secuencia compuesta por arenas (ambas secuencias corresponderían a rellenos de canal), mientras que la última secuencia se compone de niveles de arenas finas y limos (facies de llanura de inundación) (Domínguez Alonso *et al.*, 2009). En estas secuencias se localizaron hallazgos paleolíticos y se excavó parte de la secuencia 2 (unidad de arenas) (Álvarez *et al.*, 2009) y del nivel 4 de arcillas (De los Arcos *et al.*, 2011) (Fig. 59).

#### V.1.7.2. H-02

En el año 2006 se excavó un área de 1.029 m<sup>2</sup> en la base de la secuencia 2 (unidad de arenas) de la obra del Estanque de Tormentas de Butarque (Álvarez *et al.*, 2009; Domínguez Alonso *et al.*, 2009) (Fig. 60).

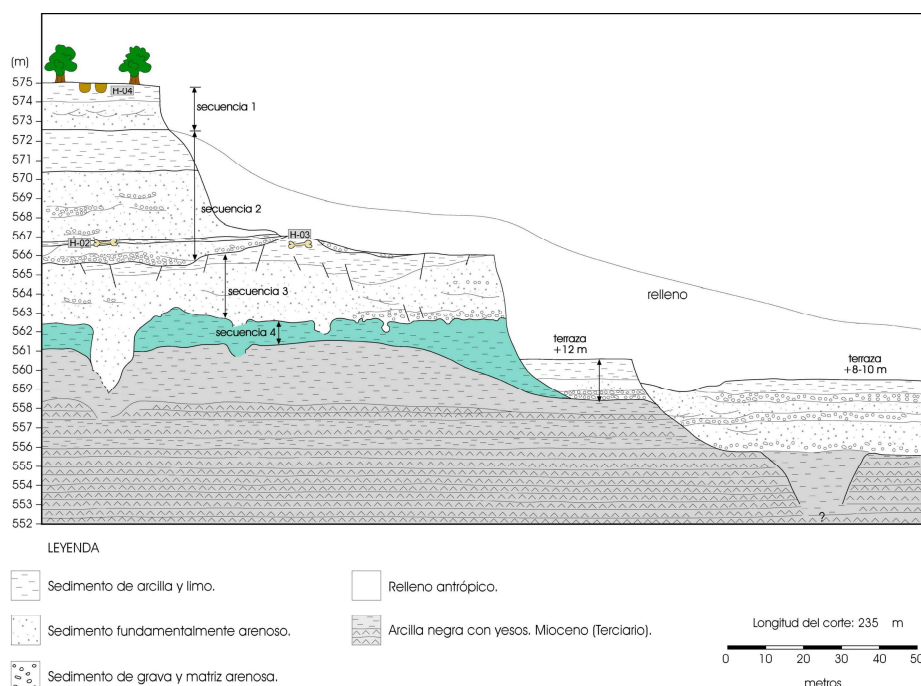


Fig. 59. Perfil estratigráfico esquemático del Estanque de Tormentas de Butarque, con indicación de la localización de los yacimientos H02 y H03 (Estudio geológico: S. de los Arcos; Modificado de Domínguez *et al.*, 2009: 340)

Se trata de un nivel de facies de llanura de inundación (limos arenosos de 1m de potencia y arcillas de 0,5 m de espesor por encima de los limos arenosos, intercalados entre arenas y gravas), fechado por Termoluminiscencia en  $74.9 \pm 10.2 / -9.2$  ka y  $84.6 \pm 12.6 / -11.2$  ka, donde se detectaron restos líticos, paleontológicos y polínicos (Álvarez *et al.*, 2009; Domínguez Alonso *et al.*, 2009). En este yacimiento se detectó un conjunto lítico de 2.302 piezas. De forma genérica, se aprecia la presencia de macroutillaje, piezas retocadas, así como restos de talla, lo que indica que se llevaron a cabo actividades de talla en el lugar (Álvarez *et al.*, 2009).



Fig. 60. Vista general del yacimiento H-02 (Modificado de Álvarez *et al.*, 2009: 334)

En cuanto a los restos faunísticos destacan, dentro de los macromamíferos, los siguientes taxones: *equus ferus*, *equus hydruntinus*, *bos primigenius*, *bison priscus*, *cervus elaphus*, *sus scrofa*, *Stephanorhinus* sp., *canis lupus* y *palaeoloxodon antiquus* (Fig. 61) (Álvarez *et al.*, 2009; Laplana *et al.*, 2015).



Fig. 61. Proceso de extracción de una defensa de *palaeoloxodon antiquus* en el yacimiento H-02 (Cortesía de R. Domínguez, Área Soc. Coop.)

A su vez existe una gran diversidad de especies de micromamíferos (Laplana *et al.*, 2015): *Erinaceus* sp., *Crocidura* cf. *C. russula*, *Eliomys quercinus*, *Allocricetus bursae*, *Arvicola* cf. *A. sapidus* cf., *Microtus arvalis*, *Microtus brecciensis*, *Apodemus* sp. gr. *A. sylvaticus*- *A. flavicollis*, *Oryctolagus cuniculus* y *Lepus* sp. Según criterios biocronológicos, la datación por TL obtenida del depósito sería la edad mínima, ya que la presencia de especies de micromamíferos como *Microtus brecciensis* llevaría la cronología del yacimiento al último cuarto del Pleistoceno Medio (Laplana *et al.*, 2015). Dentro de los micromamíferos destaca la herpetofauna adaptada al frío para la reconstrucción paleoambiental del valle inferior del Manzanares en el momento glacial correspondiente al MIS 6. En este período parece que la amplitud térmica no es extrema y las precipitaciones son suficientes para que se mantengan las especies arbóreas típicas del bosque templado (Blain *et al.*, 2017). Los restos polínicos indican la presencia fundamentalmente de un medio natural abierto dominado por vegetación de herbáceas como son *Asteraceae*, *Chenopodiaceae* y *Artemisia*, así como presencia de especies forestales como es el *pinus* (Álvarez *et al.*, 2009).

#### **V.1.7.3. H-03**

Este yacimiento paleolítico destaca por su contexto en facies de llanura de inundación (limos verdosos de baja energía), en concreto en el techo de la secuencia 3, en niveles de arcillas donde los procesos postdeposicionales han sido poco determinantes y se han preservado los restos arqueológicos y paleontológicos en buen estado (De los Arcos *et al.*, 2011). Se excavaron 953 m<sup>2</sup> detectándose 1.249 piezas líticas y 294 restos paleontológicos (De los Arcos *et al.*, 2011). Este nivel fue fechado por TL en una edad >125 ka, momento final del Pleistoceno Medio (Domínguez Alonso *et al.*, 2009).

Dentro del repertorio lítico tallado en sílex (salvo un bifaz en cuarcita) se encuentran escasos núcleos de extracción de lascas (0,7%), escasos bifaces (dos en concreto), destacando el elevado número de productos de lascado (16,3%) y debrises sobre todo (79,6%), lo que indica que se llevaron a cabo en el lugar actividades de talla (De los Arcos *et al.*, 2011).

Dentro de los taxones de macromamíferos representados en los restos óseos destaca la presencia de *bos primigenius*, *equus ferus*, *equus hydruntinus*, *stephanorhinus* sp., *cervus elaphus*, *canis lupus* y *oryctolagus cuniculus* (Laplana *et al.*, 2015). Se han detectado marcas de corte en huesos de *cervus elaphus*, *equus* y *bos primigenius* (Laplana *et al.*, 2015).

En cuanto a los micromamíferos se detecta la presencia de *Arvicola* cf. *A. sapidus* sp., *Microtus* sp. y *Apodemus* sp. gr. *A. sylvaticus*- *A. flavicollis* (Laplana *et al.*, 2015).

#### V.1.7.4. Cronología

En el Estanque de Tormentas de Butarque se han obtenido de los niveles correspondientes a la terraza anómala y engrosada, con superposición de niveles de terrazas en la denominada Terrazas Compleja del Butarque o Manzanares dataciones por TL (Domínguez Alonso *et al.*, 2009). La base de la terraza (Secuencia 3, finos) tendría una edad  $> 125$  ka, mientras que las unidades correspondientes a las secuencia 2 (arenas) dieron fechas de  $84.6 \pm 12.6$  ka y  $74.9 \pm 10.2$  ka (nivel 4 (arcillas) respectivamente (Domínguez Alonso *et al.*, 2009).

Por otro lado, en un nivel superior (+12 m) del sistema de terrazas escalonadas se obtuvo otra datación por OSL de  $40.2 \pm 4.6$  ka (Domínguez Alonso *et al.*, 2009).

Finalmente se localizaron hallazgos paleolíticos aislados en la terraza de +8/10 m del sistema de terrazas escalonadas del Manzanares, tanto en la obra del Estanque de Tormentas de Butarque como en el Colector Margen Derecha (Zona Sur del río Manzanares) (Domínguez Alonso *et al.*, 2009; Gil y Calleja, 2009). En esta última obra se obtuvieron fechas por OSL de los depósitos de la terraza de +8/10 m dando una edad de  $26.0 \pm 1.7$  ka (Gil y Calleja, 2009). En este mismo nivel de terraza + 8 m se realizó un cribado industrial del sedimento de gravas y de arenas consiguiendo una muestra representativa de industria paleolítica. En concreto se cribaron 2596 toneladas de sedimento y se documentaron 6231 piezas paleolíticas, entre las que destacan lascas levallois y una hoja de laurel solutrense (Gil y Calleja, 2009). Fue muestreado por OSL este nivel de terraza de +8/10 m en la obra del Estanque de Tormentas de Butarque dando una edad de  $26.7 \pm 2.9$  ka (Domínguez Alonso *et al.*, 2009).



## V.1.8. HOSPITAL 12 DE OCTUBRE

### V.1.8.1. Situación geográfica

La excavación arqueológica del yacimiento del Hospital 12 de Octubre se realizó en mayo de 2005, en el seguimiento de los movimientos de tierras llevado a cabo por AUDEMA en la fase previa a la construcción de la futura Estación 2 de la Prolongación de la Línea 3 del Metro de Legazpi a San Cristóbal de los Ángeles. El área se ubica en el distrito de Villaverde de Madrid, contextualizada en el B.I.C. “Terrazas del Manzanares”, zona de alto potencial arqueológico y paleontológico (López-Recio *et al.*, 2006 y 2011) (Fig. 62). La dirección arqueopaleontológica corrió a cargo de M. López-Recio y C. Fernández-Calvo (AUDEMA), bajo la supervisión de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, siendo los trabajos fueron financiados por MINTRA (Comunidad de Madrid) y la empresa constructora FCC Construcciones y Contratas.



Fig. 62. Localización del yacimiento del 12 de Octubre en la margen derecha del río Manzanares en el distrito de Villaverde (Fotografía aérea: F. Tapias)

### V.1.8.2. Posición geomorfológica

La zona del 12 de Octubre se localiza en la denominada Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ) (Silva, 2003) situada a + 18 m sobre el Manzanares, estando la TCMZ a + 16-22m de altura sobre el cauce actual del río Manzanares (Fig. 63). En la



zona del 12 de Octubre el techo de la terraza en este sector se encuentra a +21-22m, por la presencia de un depósito tipo glacis de 1,5-2,0 m de potencia que fosiliza los depósitos fluviales (Silva *et al.*, 2008, 2012 y 2014a).

El río Manzanares presenta dos tramos distintos que coinciden con litologías del sustrato neógeno distintas, siendo el tramo urbano de la ciudad de Madrid donde se sitúan las arcillas verdosas de base, mientras que a partir de la desembocadura del arroyo Butarque se localizan materiales evaporíticos (yesos) (Fig. 63).

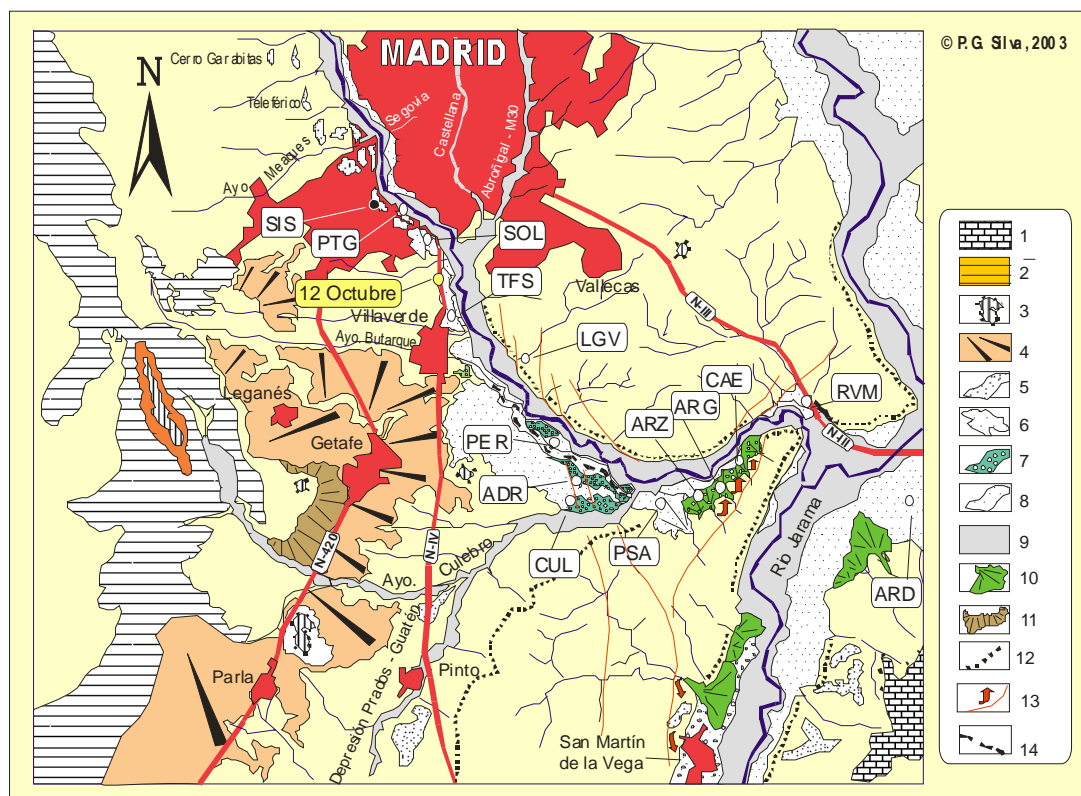


Fig. 63. Geomorfología y Geología del Cuaternario del Valle del Manzanares mostrando la localización del yacimiento 12 de Octubre en relación a los principales yacimientos paleolíticos de la zona. SIS (San Isidro), PTG (Portazgo), SOL (Solar de Portazgo), TFS (Transfesa/Tafesa), LGV (La Gavia), PER (Perales del Río), ADR (Arenero de Adrián Rosa), CUL (Areneros del Culebro), PSA (PRERESA), ARZ (Arenero de Arcaraz), ARG (Arenero de Arriaga), CAE (Arenero de Casa Eulógio), RVM (Trinchera de Rivas-Vaciamadrid). Leyenda: (1) Superficie del Páramo; (2) Rampa de Griñón-Las Rozas; (3) Cerros testigos; (4) Vertientes de enlace (tipo glacis); (5) Terrazas fluviales del Pleistoceno Inferior (incluyendo las de la Depresión Prados-Guatén); (6) Terrazas fluviales del Pleistoceno medio (niveles escalonados de Madrid) y medio-superior (TCMZ: Valle inferior del Manzanares); (7) Terrazas fluviales del Pleistoceno superior (niveles Mx); (8) Terrazas fluviales inferiores del Pleistoceno superior-Holoceno; (9) Llanura de inundación actual y niveles escalonados asociados; (10) Abanicos aluviales; (11) Coluviones; (12) Escarpes en Yesos; (13) Fallas cuaternarias y zonas de deslizamiento asociadas; (14) valle abandonado. Cartografía esquematizada de la elaborada por el autor para la Hoja MAGNA de Getafe (2ª edición). (Elaboración: P.G. Silva; López Recio *et al.*, 2006: 447 y Silva *et al.*, 2014 a: 26; Modificado de Silva, 2003)

El cambio de sedimentología de los niveles basales terciarios comienza desde la zona de San Isidro-Usera (Imperatori, 1955) hasta la zona del Hospital 12 de Octubre, por lo que el sector excavado en el 12 de Octubre estaría en un tramo intermedio, de transición hacia las facies evaporíticas. En este segundo tramo final del Manzanares el valle presenta un giro pasando su dirección a ser E-W y comienzan las terrazas a

poseer un carácter complejo solapado y/o superpuesto, caracterizando la Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ; Silva, 2003), con unos 20m de potencia. En el valle inferior del Manzanares, correspondiente a dicha TCMZ el dispositivo de terrazas es asimétrico, sólo presente en la margen derecha, mientras que la margen izquierda se desarrollan los escarpes yesíferos, con más de 60 m de potencia (Silva, 2003).

Sobre este nivel engrosado se solapan (en offlap) los niveles más recientes de +12-15m, +11-12m, + 8-9m, del Pleistoceno superior, con cicatrices erosivas que indican la presencia de diferentes episodios de disección-agradación ligados al desarrollo de estas terrazas más recientes que conllevaron el retrabajamiento, reciclaje y mezcla de industrias paleolíticas y faunas pleistocenas (Silva, 2003). Sin embargo, en la zona del 12 de Octubre tan sólo se desarrolla el nivel inferior de +8-9m, solapado al Nivel TCMZ (Fig. 64), lo que simplifica su interpretación morfosedimentaria (Silva *et al.*, 2014 a).

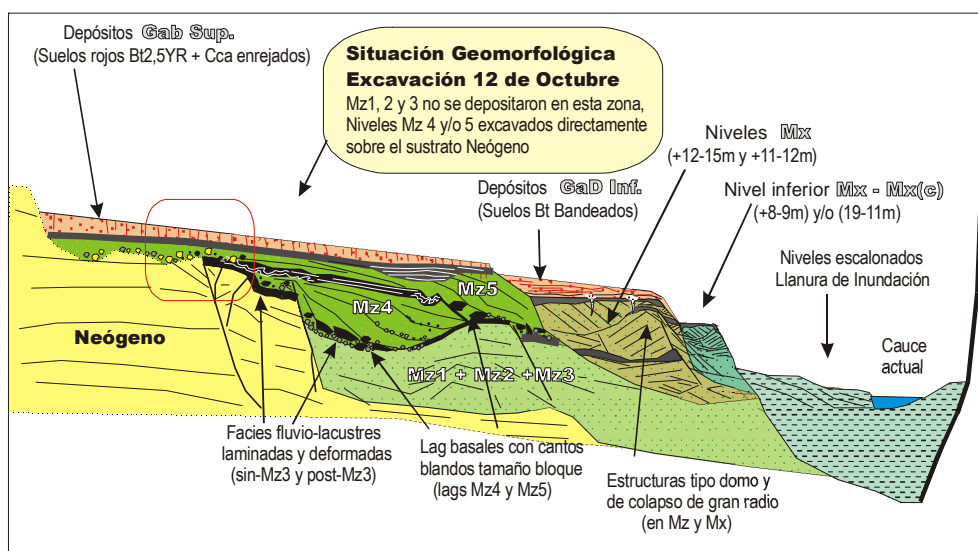


Fig. 64. Corte esquemático (sin escala) representando las relaciones estratigráficas y geomorfológicas entre las distintas secuencias fluviales que componen la TCMZ (Niveles Mz), niveles de terraza inferiores solapados (Niveles Mx), sistemas de glacia y abanicos superiores (GaB Sup), glacia y derrames inferiores (GaD Inf) y llanura de inundación actual (Elaboración: P.G. Silva; Modificado de Silva, 2003; López-Recio *et al.*, 2006: 446; Silva *et al.*, 2014a: 26)

Las facies de gravas y la presencia de sílex (nódulos, cantos e industria lítica rodada) es mayoritaria, debido a la proximidad al relieve terciario del sector excavado así como por la presencia de la desembocadura de un tributario inmediatamente aguas arriba de las dependencias del 12 de Octubre (Silva *et al.*, 2008, 2012 y 2014a).

La zona del Hospital 12 de Octubre se encuentra justamente en el arranque de la TCMZ inmediatamente aguas abajo de la confluencia del arroyo del Abroñigal (actual nudo sur de la M-30). Esta zona se caracteriza por ser un tramo intermedio de transición hacia las facies evaporíticas (Silva *et al.*, 2008, 2012 y 2014a).

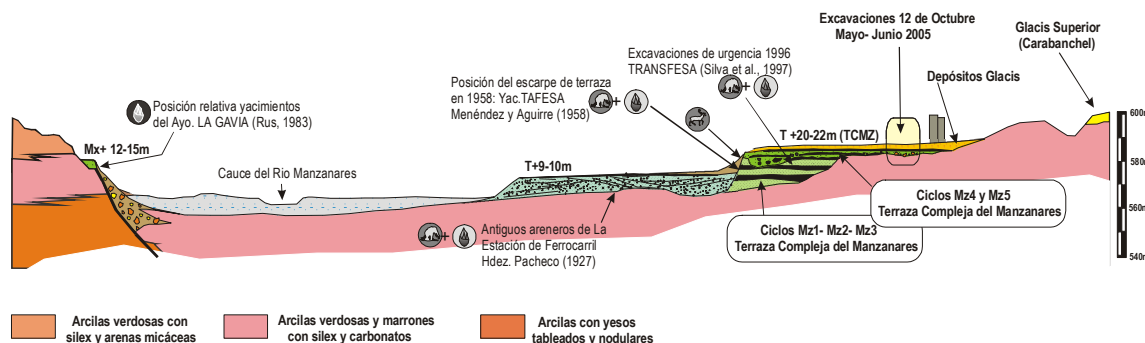


Fig. 65. Corte geológico del valle del Manzanares a la altura del sector excavado en la zona del 12 de Octubre mostrando los diferentes niveles de terraza y sus cotas respectivas, así como la situación relativa de otros yacimientos arqueológicos y paleontológicos próximos (Elaboración: P.G. Silva; López Recio *et al.*, 2006: 449 y Silva *et al.*, 2014 a: 32; Modificado de Silva, 2003)

Según las características del sector excavado en el 12 de Octubre los depósitos fluviales se correlacionan con la unidad sedimentaria superior, en concreto la Mz5 o niveles mixtos (Mx) de la Terraza Compleja del Manzanares definida por Silva (2003) (Fig. 65), caracterizada en el yacimiento por los siguientes aspectos (Silva *et al.*, 2014a): Sedimentológicamente se trata fundamentalmente de facies de barras y rellenos de canal de gravas y arenas de tamaño medio a grueso. Las gravas basales corresponden a estructuras de acreción lateral de un canal meandriforme por lo que se trataría de un antiguo meandro del río Manzanares. Existe una abundante presencia de cantos y bloques blandos (entre 1-2 cm y 20-25 cm) debido a la erosión de las arcillas neógenas y el retrabajamiento de los depósitos fluviales. Es muy escaso el desarrollo de niveles de arcillas de facies de llanura de inundación, solamente representado en el sector excavado por un nivel de finos de escaso desarrollo horizontal (< 5 m) y potencia (10-70 cm) relacionado con el proceso de relleno y colmatación de un canal distributivo secundario. La terraza se encaja en un nivel de glacia superior, perteneciente a los retazos, ya muy disectados, del extenso "glacia de Carabanchel" definido por Goy *et al.* (1989).

### V.1.8.3. Estratigrafía

En la excavación arqueológica del yacimiento del 12 de Octubre, los niveles fluviales de la Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003) posee una potencia máxima de 4m. El análisis estratigráfico indica que existen 5 tramos diferenciados englobados dentro de 3 unidades fluviales además de un nivel de glacia que las fosiliza (Silva *et al.*, 2014a) (Fig. 66):

Unidad Inferior. Nivel de base de gravas heterométricas con matriz arenosa y arenas medias y gruesas, que está en contacto erosivo sobre el sustrato arcilloso del Neógeno terciarias, con un espesor de 1,40 m, que culmina a techo en un nivel de baja energía de potencia máxima de 0,30 m, de carácter discontinuo que corresponde a un relleno de un canal subsidiario (tramo 2). El tramo 1 está constituido por una

alternancia de paquetes de gravas masivas (Gm) con estratificación cruzada planar (Gp/Sp) de 0.25-0.30 m de potencia, con paquetes de arenas arcósicas de tamaño medio a grueso, con estratificación cruzada planar (Sp) que incluyen cantos aislados y lag basales de gravas. Se trata de depósitos de barras de gravas laterales que rellenan un canal erosivo que disecta el sustrato arcilloso neógeno de forma enérgica, produciéndose el reciclaje de materiales geológicos terciarios y cuaternarios.

Unidad Intermedia. Esta unidad de 1,60 m de potencia y con una secuencia granodecreciente se compone de dos tramos diferenciados, el tramo inferior o tramo 3, que cuenta con gravas con matriz arenosa muy gruesa e importantes aportes laterales, que puede correlacionarse con un nivel de tipo Mx. Esta unidad conserva un lag basal de gravas, erosionando la base, con gravas entre 10-15 cm de diámetro, así como grandes cantos blandos de arcillas neógenas de hasta 40 cm de longitud máxima, así como de menor tamaño (4-5 cm) de arenas arcillosas de grano fino y gredas verdes procedentes del desmantelamiento de niveles de llanura de inundación y/o rellenos de canal aguas arriba (Tramo 3).

El tramo 4 situado en la mitad superior de esta unidad intermedia presenta una base ligeramente erosiva, siendo niveles arenosos donde dominan las facies de gravas masivas, dominantes son las barras y rellenos de canal de gravas y arenas de tamaño medio a grueso, y un menor número de cantos blandos que el tramo anterior, disminuyendo hacia techo.

Unidad Superior. Unidad de potencia máxima de 1,55 m que conforma el techo de la terraza fluvial en este sector. Está compuesta por arenas de grano medio a fino, con intercalaciones de gravas con cantos cuyos diámetros oscilan entre los 2-3 mm hasta 1-1,5 cm. La parte inferior conserva una base erosiva y se caracteriza por la presencia de una secuencia granocreciente de arenas gruesas y microconglomerados, con estructuras de acreción lateral muy marcadas. La parte superior de esta unidad, con una potencia de 0.8-0.9 m, está formada por una alternancia de intercalaciones decimétricas (10-15 cm) de arenas finas con limos y microconglomerados. Esta parte superior culmina a techo con un nivel de arcillas verdes (greda) de facies de llanura de inundación, formación edáfica con estructura prismática, así como numerosas huellas de raíces (rizoconcreciones) y nódulos de carbonatos.

Glacis. Constituye una unidad que se superpone a la terraza fluvial, con un ligero lag erosivo en la base de cantos de hasta 4-5 cm de diámetro fundamentalmente de cuarzo y sílex (nódulos), mientras que hacia techo va tomando un carácter arenoso con tendencia granodecreciente, que podría tratarse de un aporte lateral de tipo fluvial. Por encima se conserva un nivel de 1m de potencia aproximada compuesto por arenas finas y limos muy arcillosos, que corresponderían ya a un aporte lateral tipo glacis. Como característica de este nivel de glacis destaca la presencia de pequeños nódulos de carbonatos y rizoconcreciones, así como el desarrollo a techo de un horizonte edáfico de tipo Cca.

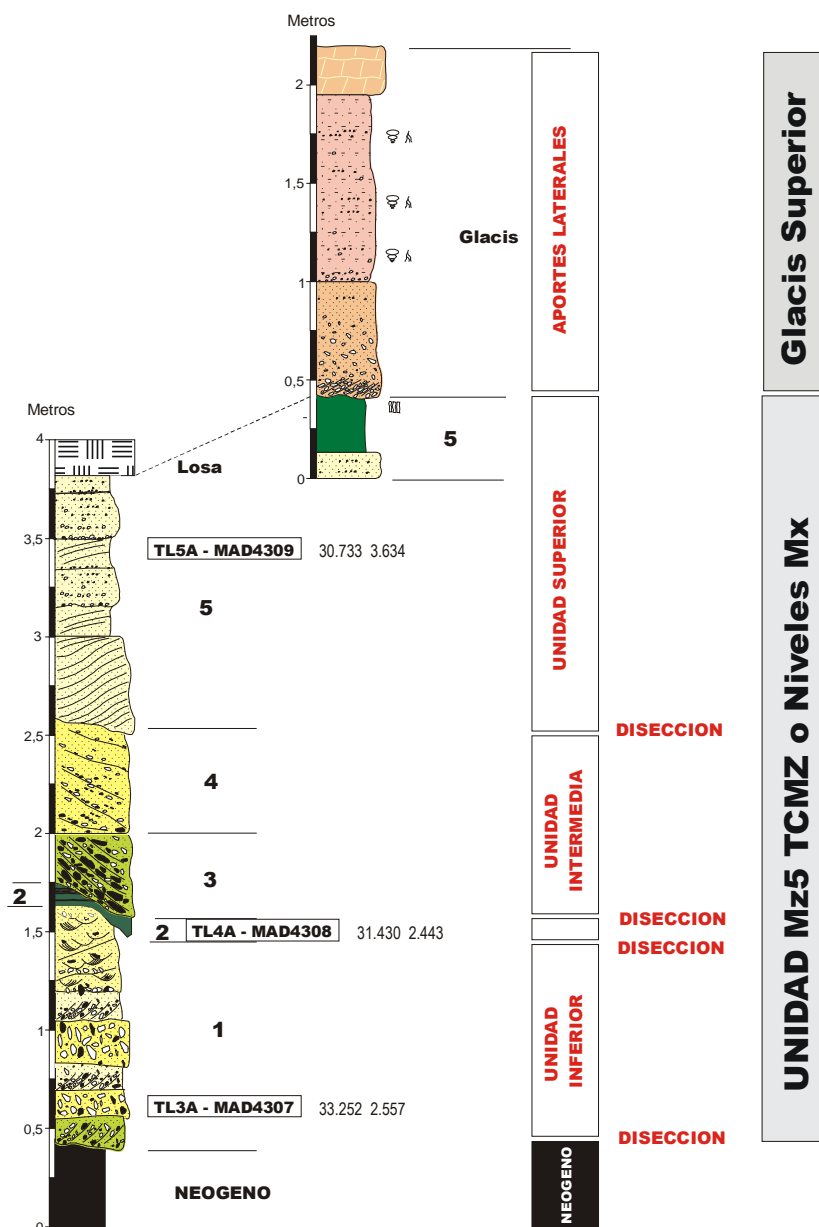


Fig. 66. Columna estratigráfica sintética del yacimiento del 12 de Octubre  
(Elaboración: P.G. Silva; López-Recio *et al.*, 2006 y 2011; Silva *et al.*, 2014a)

#### V.1.8.4. Interpretación

La posición geomorfológica del yacimiento de 12 de Octubre en la margen derecha del río Manzanares corresponde con la cota de +16m respecto al cauce actual de dicho río. El sector excavado parece corresponder por las características morfosedimentarias a la secuencia completa de la unidad Mz<sub>5</sub> de Silva (2003) de la Terraza Compleja del Manzanares del Pleistoceno Superior. Sus características son la presencia de una secuencia basal erosiva hasta su culminación en un nivel de llanura de inundación, que en la zona excavada consta de al menos tres unidades fluviales bien diferenciadas, y sobre éstos la presencia de aportes laterales tipo glacis. Sin embargo, no puede descartarse la posibilidad de que las unidades documentadas en

la excavación correspondan a los niveles mixtos (Mx; Silva, 2003) del Pleistoceno Superior, situados a + 12-15m y/o 11-12 m para el valle inferior del Manzanares y que en la zona de arranque de la Terraza Compleja del Manzanares pudieran estar superpuestos (Silva *et al.*, 2008, 2012, 2014a).

Los depósitos fluviales superiores de la TCMZ vienen precedidos de un importante episodio de encajamiento del cauce del Manzanares en su propia llanura de inundación. En este sector excavado se documenta dicho encajamiento directamente sobre el sustrato terciario y la redigestión de los materiales fluviales previos situados aguas arriba por la presencia de cantos blandos de gredas y depósitos areno-arcillosos cementados, así como una importante reelaboración y retrabajamiento de las gravas de depósitos anteriores, por lo que se produce del mismo modo, el rodamiento y mezcla de industrias de distintas edades.

#### V.1.8.5. Metodología de la excavación

En mayo de 2005 se llevaron a cabo los trabajos arqueopaleontológicos previos a la construcción de la Prolongación de la Línea 3 del Metro de Madrid por parte de AUDEMA, siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid. En concreto, en la Estación 2 (Hospital 12 de Octubre) se realizaron unas catas mecánicas en las que se detectaron piezas líticas en sílex en un nivel de baja energía (limos arcillosos correspondientes al tramo 2 -ver apartado de estratigrafía-) (Fig. 66 y 67). Por ello, se realizó la retirada de los niveles superficiales con exhaustivo control en el entorno de la cata 4 previa, y la realización de la limpieza de los sondeos de comprobación, la documentación de la terraza del Manzanares, así como ampliar en el nivel de baja energía los muestreos y la excavación de los niveles con restos arqueológicos y paleontológicos (López-Recio *et al.*, 2006 y 2014a).



Fig. 67 y 68. Detección de piezas líticas en los sondeos previos en depósitos de terraza del río Manzanares (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 50)



En primer lugar en la cota 583,80 (base de la futura losa) se procedió al rebaje del terreno situado en el entorno de la cata 4 previa con el seguimiento arqueológico y paleontológico intensivo de los movimientos de tierra hasta la cota 583. El área a excavar se situó en el cuerpo de la estación, cuyos límites laterales son las piletas del interior de dicho cuerpo.

Se planteó la ampliación de la cata 4 ubicada en el interior del perímetro de la futura Estación 2 de la ampliación de la línea 3 de Metro, de cara a delimitar la extensión del nivel de baja energía localizado durante las actuaciones previas al inicio de las obras. Se realizó un primer rebaje de entorno a 0,5 m. que determinó una superficie a excavar de 132 m<sup>2</sup>. La primera fase de rebaje fue de unos 80 cm y afectó a 30 m<sup>2</sup> y se realizó en la zona ocupada por el relleno de la antigua Cata 4.

Una vez realizada la preparación de la superficie de excavación, se planteó una retícula aérea de cuadrículas de 2m x 2m consistente en dos ejes: uno N-S. definido por letras (A', A, B, C, D y E) y otro E-W definido por números (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) con plomadas suspendidas coincidentes con las intersecciones de las cuadrículas (Fig. 69 y 70).



Fig. 69. Cuadrulado aéreo del área de excavación  
(Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Se procedió a la excavación manual de los depósitos fluviales (Fig. 71-74). La totalidad del sedimento fue procesado por cuadrículas y niveles, a través de cribas con una luz de 0,4 cm. Esto permitió la recuperación de industria lítica, fauna, nódulos y fragmentos naturales de sílex. En la línea de A' no se realizaron labores de excavación por estar junto al perfil W, que en esa zona fue imposible de taludar, por las normas de seguridad.

La segunda fase consistió en la realización de un nuevo rebaje de la antigua Cata 4 de 1 m aproximadamente, detectándose el nivel de baja energía documentado previamente.

Por medidas de seguridad, la superficie excavada se redujo, ya que no se actuó en la línea de las cuadrículas E (un talud realizado en el perfil Este afectó en parte a esta línea de cuadrículas), y en la línea de las cuadrículas 11 no fue posible realizar un talud, obligando por esa razón a mantener sin excavar esas cuadrículas para contener

el perfil Norte. Durante esta fase se llegó al nivel de baja energía (a techo de la Unidad Inferior) que sólo se extendió por las cuadrículas C5, C6, D5 y D6, el cual fue excavado con recogida de la totalidad del sedimento resultante diferenciándose por subsectores de 1m<sup>2</sup>, y se tomaron parámetros la orientación e inclinación (pendiente) de cada pieza lítica según su eje tecnológico para valorar desplazamientos de las piezas, posibles alteraciones y formación del depósito.

Tras excavar el área de excavación hasta la cota 581, se procedió en la parte central (cuadrículas C7 y B7) a la excavación manual hasta el nivel de base, las arcillas verdosas neógenas (de la facies "Peñuelas"), situadas a la cota 570,80 aproximadamente, dando por finalizada la excavación (Fig. 75 y 76).

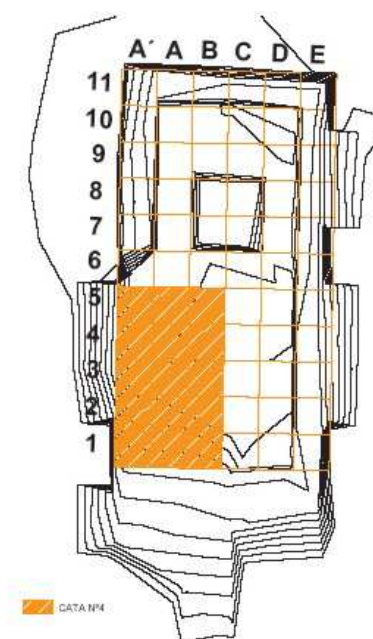


Fig. 70. Plano con cuadrículado de la excavación del yacimiento Doce de Octubre (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 50)



Fig. 71 y 72. Panorámicas del proceso de excavación del yacimiento de Doce de Octubre (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 73 y 74. Niveles de arenas y gravas excavados y nivel de baja energía (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 52)



Fig. 75 y 76. Final de la excavación: arcillas neógenas de tonalidad verdosa de la facies "Peñuelas" (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 52)

#### V.1.8.6. Industria lítica

En la excavación se ha recuperado un amplio conjunto lítico compuesto por 1875 piezas. Así mismo, se recogieron los fragmentos naturales, nódulos, clastos y bloques de sílex naturales no tallados (Fig. 77 y 78), para poder valorar el porcentaje de material de sílex transportado por el río Manzanares (tallado/no tallado), además de registrar las morfologías, coloraciones, presencia de diaclasas/fracturas internas y planos naturales aptos para la talla lítica de dichos materiales naturales, atributos fundamentales en el proceso de selección y aprovisionamiento de materia prima lítica (López-Recio *et al.*, 2011; Cuartero *et al.*, 2014).

##### V.1.8.6.1. Estudio morfotécnico

La mayoría de las piezas líticas han aparecido en los niveles de gravas superiores pertenecientes a la unidad 2, así como en los niveles basales de arenas y gravas con cantos blandos de la unidad 1. En el nivel de relleno de canal, situado a techo de la unidad 1 o inferior, se recuperaron 9 piezas con un grado de rodamiento mínimo, con presencia de lascas de sílex, que pueden considerarse "in situ" o ligeramente removilizadas. Los elementos líticos recuperados en otros niveles presentan diferentes grados de rodamiento y pueden considerarse en posición secundaria. La mayor parte

de la industria lítica recogida y clasificada se relaciona con la base de la unidad 2 que fosiliza el nivel de colmatación del canal situado a techo de la unidad 1. A continuación se enumeran las categorías morfotécnicas documentadas por niveles estratigráficos (López Recio *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Cuartero *et al.*, 2014), de muro a techo son los siguientes (Fig. 79-82):

En el Tramo 1 de la Unidad Inferior (niveles basales de gravas) se documentaron 144 piezas líticas: 14 núcleos, 19 restos de talla, 32 lascas simples (sin reservas de córtex), 3 lascas de primer orden (corticales), 22 lascas de segundo orden (semicorticales), una lasca laminar, 43 fragmentos de lasca, 7 lasquitas y entre los útiles destaca la presencia de un bifaz y dos raederas (una doble convergente y una simple recta) (Fig. 83).

En el Tramo 1 Superior de la Unidad Inferior (canal abandonado), compuesto por arenas medias y gruesas, se documentan 148 piezas líticas, repartidas en 11 núcleos (1 es fragmento), 26 restos de talla, 25 lascas simples, 16 lascas de segundo orden, 5 lascas laminares, 49 fragmentos de lasca, 8 lasquitas (dos son fragmentos), una laminita, una lasca levallois, un bec, un bifaz, un cuchillo de dorso, una raedera simple recta y un fragmento de raedera simple recta. El techo de este canal (nivel 1.3), correspondiente a los limos de relleno de canal situados a techo, cuenta con un escaso número de piezas (7) que corresponden a lascas y una lasquita (Fig. 84).

El segundo tramo estratigráfico con mayor número de piezas conservadas es el techo de la unidad intermedia (niveles 2.3 y 2.4). El nivel 2.3 está caracterizado por una elevada presencia de cantos blandos, con 447 piezas: se recuperaron 58 núcleos (6 fragmentados) y 52 restos de talla, frente un gran número de lascas. Se han contabilizado 102 lascas simples, 3 lascas de primer orden, 91 lascas de segundo orden, 103 fragmentos de lasca, 12 lascas laminares, 16 lasquitas y una lasca producida por salto térmico. Por otro lado, se han registrado dos láminas (una fragmentada), así como una serie de utillaje compuesto por un bifaz, una escotadura, una punta levallois atípica y cuatro raederas: una raedera simple, una simple recta, una transversal y otra de tipo semiquina (Fig. 84).

El Tramo 4 de la unidad intermedia cuenta con el repertorio lítico más abundante de la serie analiza en la presente excavación, con un total de 981 piezas. Se recuperó un conjunto importante de hasta 134 núcleos (7 fragmentos y 3 nódulos naturales con alguna extracción). Además, se contabilizaron 153 restos de talla, producidos en el proceso de talla de los nódulos de sílex naturales incorporados a los depósitos fluviales estudiados. El grupo más representado es, sin duda, el de los productos de lascado, con 664 lascas: 238 lascas simples, 116 fragmentos de lasca simple, 20 lascas de primer orden y 220 lascas y fragmentos de lasca de segundo orden, 38 lascas laminares y fragmentos de lascas laminares, 28 lasquitas y fragmentos de lasquitas y una lámina. Entre los útiles destaca la presencia de 4 bifaces (uno es un fragmento), una lasca levallois, una punta levallois, una punta levallois atípica, 2 puntas pseudolevallois, 3 denticulados y 16 raederas (9 raederas simples rectas, 1 doble desviada, 3 dobles convergentes, 1 doble recto-convexa y 2 fragmentos de raedera) (Fig. 85 y 86).



Finalmente, en el techo de la secuencia fluvial analizada, correspondiente al Tramo 5 de la unidad Superior de la unidad superior, se ha documentado un escaso conjunto lítico compuesto por 30 piezas, con una mayoría de productos de lascado (20), siendo en su totalidad lascas simples, si bien dos de ellas son fragmentos y dos lascas simples con tendencia laminar. Los núcleos son escasos, así como los restos de talla. Solamente existe una pieza con categoría de útil, se trata de una punta levallois (Fig. 86).



Fig. 77 y 78. Nódulos naturales de sílex  
(Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

TRAMO 5 DE LA UNIDAD SUPERIOR		TRAMO 2. NIVEL DE BAJA ENERGÍA	
Núcleos	7	Núcleos	2
Productos de lascado	20	Productos de lascado	5
Restos de talla	3	Total	7
Total	30		
TRAMO 4 DE LA UNIDAD INTERMEDIA		TRAMO 1 SUPERIOR. UNIDAD INFERIOR	
Núcleos	134	Núcleos	11
Productos de lascado	664	Productos de lascado	106
Restos de talla	153	Restos de talla	26
Bifaces	4	Bifaces	1
Útiles sobre lasca	26	Útiles sobre lasca	4
Total	981	Total	148
TRAMO 3 DE LA UNIDAD INTERMEDIA		TRAMO 1 INFERIOR. UNIDAD INFERIOR	
Núcleos	58	Núcleos	14
Productos de lascado	330	Productos de lascado	108
Restos de talla	52	Restos de talla	19
Bifaces	1	Bifaces	1
Útiles sobre lasca	6	Útiles sobre lasca	2
Total	447	Total	144

Fig. 79. Tabla con categorías morfotécnicas por niveles y tramos estratigráficos en la industria lítica del 12 de Octubre (López Recio *et al.*, 2011: 230; Cuartero *et al.*, 2014: 60)



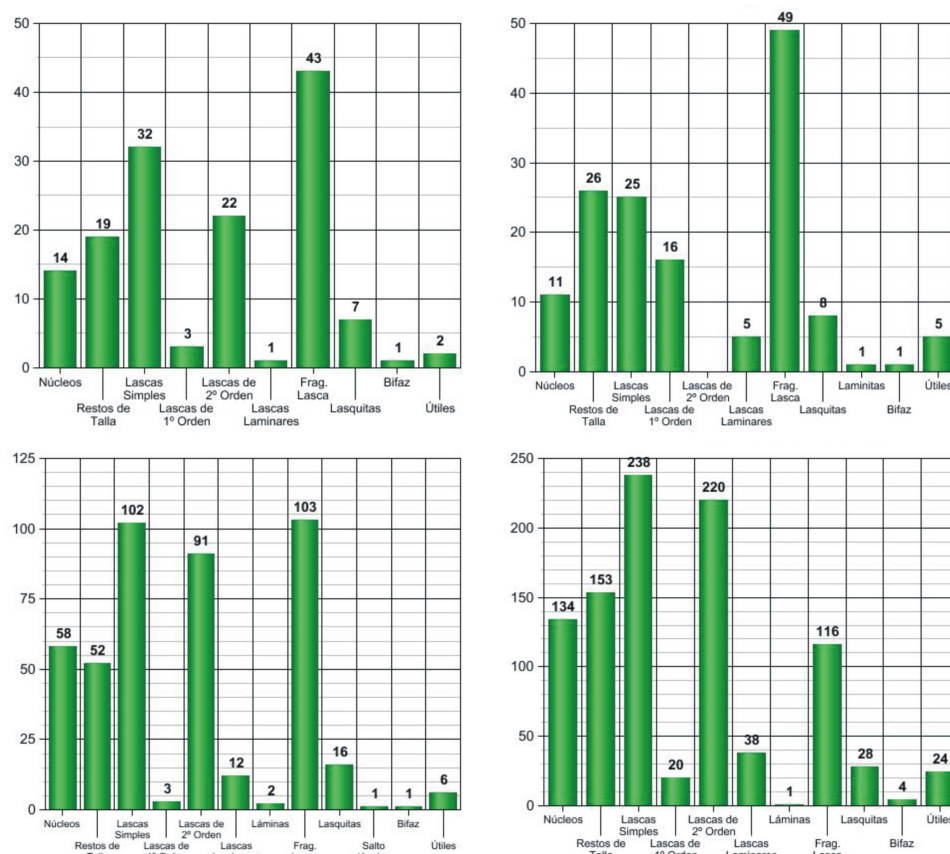


Fig. 80. Categorías morfotécnicas por niveles más representativos: Tramo 1 Unidad Inferior; Tramo 1 Superior Unidad Inferior; Tramo 3 Unidad Intermedia y Tramo 4 Unidad Intermedia (Silva *et al.*, 2012: 70)

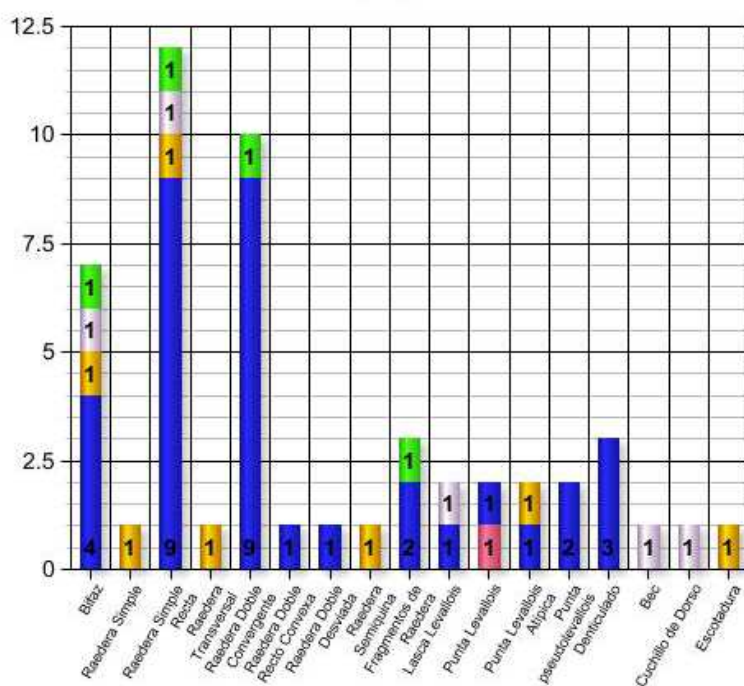


Fig. 81. Clasificación tipológica de los útiles del 12 de Octubre del Tramo 1 Inferior Unidad Inferior (azul); Tramo 1 Superior Unidad Inferior (naranja); Tramo 3 Unidad Intermedia (violeta) y Tramo 4 Unidad Intermedia (verde) (Silva *et al.*, 2012: 71; Cuartero *et al.*, 2014: 59)

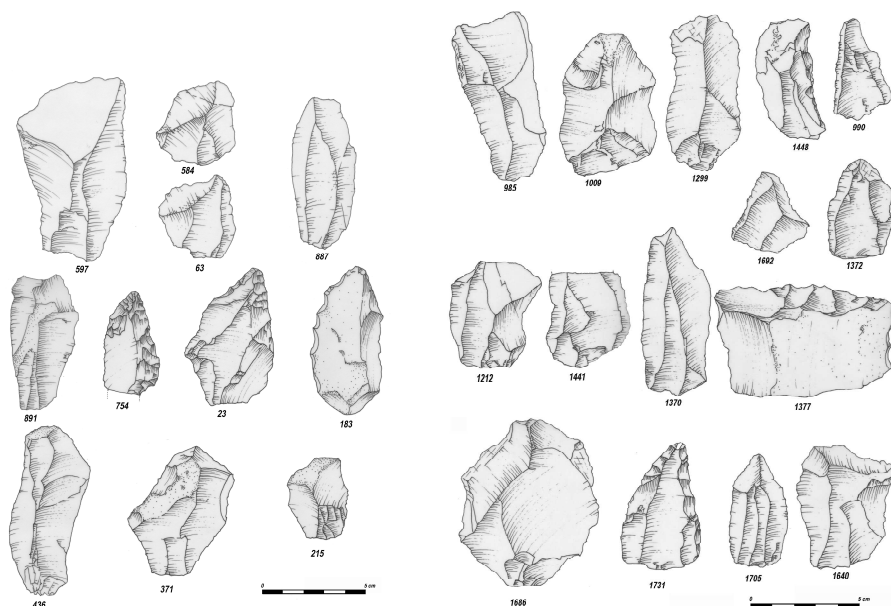


Fig. 82. Industria de lascas, con componente levallois y utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: A. Lázaro, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 58)



Fig. 83. Piezas líticas representativas de cada nivel estratigráfico, de base a techo: Tramo 1 Inferior Unidad Inferior: fragmento de núcleo (1539), lascas (1496, 1488, 1498, 1493, 1562, 1586, 1575 y 1565), lascas laminares (1504, 1487 y 1602), lasca levallois (1490) y raedera (1515); Tramo 1 Superior Unidad Inferior: núcleos discoides (1744, 1753 y 1726), núcleo con extracción preferencial sin preparación del plano de percusión (1737), lascas (1645, 1642 y 1637) y bifaz (1653) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 231; Cuartero *et al.*, 2014: 56)



Fig. 84. Piezas líticas del Tramo 2. Nivel de baja energía: productos de lascado (1613, 1612 y 1611) y débris (1619); Tramo 3 de la Unidad Intermedia: núcleo discoide (1026 y 1222), núcleo con extracción preferencial sin reparación del plano de percusión (1023), lascas simples (1224, 1231, 1235, 1260, 1268 y 1423), lasca levallois (1229) y lascas laminares (1252 y 1197) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 232; Cuartero *et al.*, 2014: 56)



Fig. 85. Piezas líticas del Tramo 4 de la Unidad Intermedia: bifaz (51) y núcleo discoide (836) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA López Recio *et al.*, 2011: 233; Cuartero *et al.*, 2014: 57)



Fig. 86. Piezas líticas del Tramo 4 de la Unidad Intermedia: núcleos levallois recurrentes centrípetos agotados (184, 285 y 317), núcleo discoide unifacial (736), lascas simples (819, 800 y 813) y lascas laminares (672, 688, 694, 695, 772, 799, 814 y 817); Tramo 5 de la Unidad Superior: núcleo discoide unifacial (992), lasca simple (1009), lasca laminar (985) y punta levallois (990) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 234; Cuartero *et al.*, 2011: 57)

#### V.1.8.6.2. Estudio tecnológico

El estudio tecnológico realizado tiene como objetivo documentar, forma hipotética, las cadenas operativas líticas presentes en el yacimiento según los distintos niveles estratigráficos, debido al carácter secundario de los conjuntos líticos. Por lo tanto, la propia dinámica de arrastre fluvial de las piezas hace que las cadenas operativas estén incompletas, existiendo un sesgo relevante, y sólo estén representadas por algunas de las categorías morfotécnicas. Se ha llevado a cabo una aproximación cualitativa a los esquemas de talla sobre una muestra suficientemente representativa capaz de ofrecer información tecnológica significativa (López Recio *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Cuartero *et al.*, 2014):

1) Esquema operativo de explotación trifacial-ortogonal documentado en series de materiales afectados por pátina fluvial en el Tramo 4 de la unidad intermedia (Fig. 87).

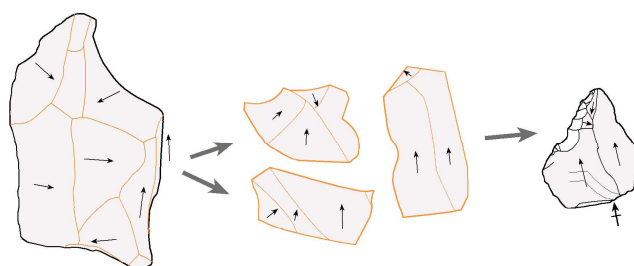


Fig. 87. Esquema trifacial-ortogonal (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 62)

2) Esquemas operativos de configuración bifacial a partir de bloque y sobre lasca en el Tramo 4 de la unidad Intermedia (Fig. 88, 89 y 90).

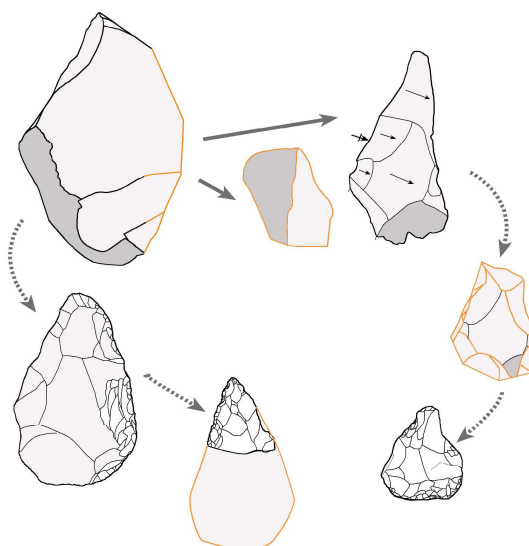


Fig. 88. Esquema bifacial (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

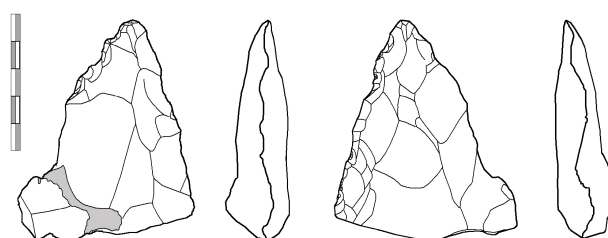


Fig. 89. Configuración bifacial sobre bloque (fracturado en el proceso de talla) (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 64)



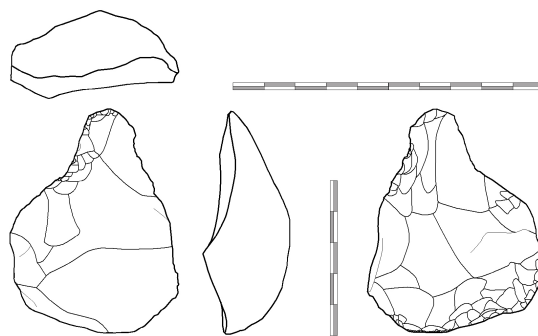


Fig. 90. Configuración bifacial sobre lasca (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 64)

3) Esquema discoide en el Tramo 4 de la Unidad Intermedia, donde existen dos superficies de explotación con extracciones alternantes y relación angular secante/secante, donde frecuentemente se observa una jerarquización entre las dos superficies de explotación (Jaubert, 1993; Loch y Swinnen, 1994) (Fig. 91):

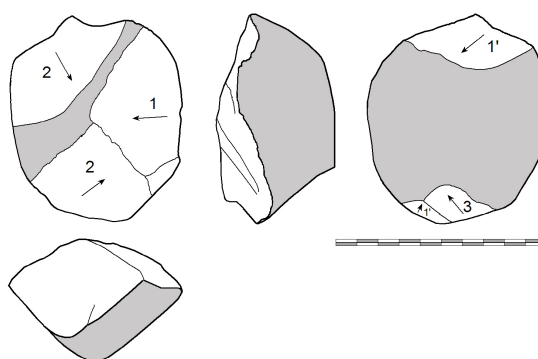


Fig. 91. Esquema diacrítico de *débitage* discoide (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

4) Esquemas operativos de explotación en el Tramo 4 de la Unidad Intermedia con fase de configuración inicial de bloque, ampliamente documentada, plena producción (de tipo levallois recurrente centrípeto), y reexplotación (esquema levallois ortogonal). Así mismo se documenta algún esquema de explotación sobre lasca, u ocasionalmente sobre útil reciclado (levallois unipolar lineal). La producción lítica documentada en este nivel de gravas se caracteriza por una elevada proporción de esquemas operativos de concepción levallois (Fig. 92, 93 y 94):

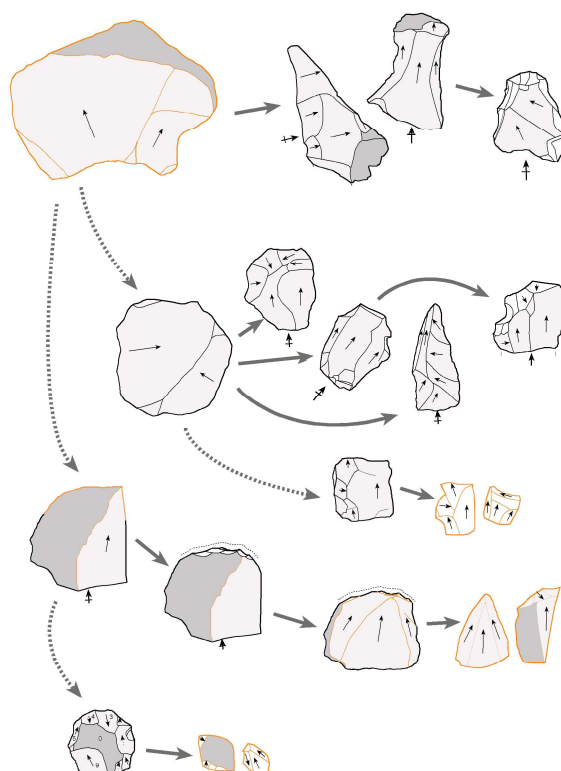


Fig. 92. Esquemas de *débitage* levallois (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 62)

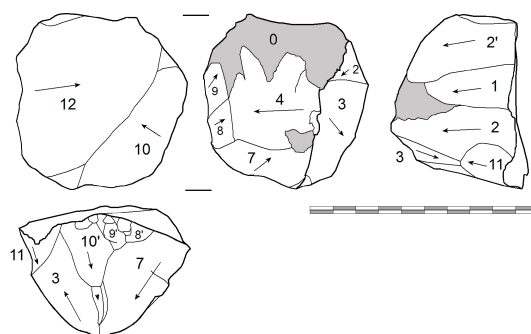


Fig. 93. Esquema diacrítico de núcleo levallois recurrente centripeto (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

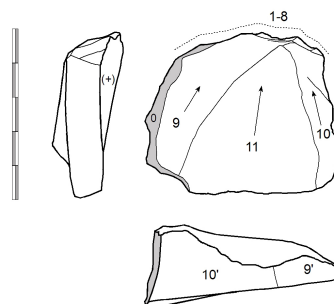


Fig. 94. Esquema diacrítico de núcleo levallois dirigido a la producción de puntas levallois (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

5) Esquemas operativos levallois sobre canto o bloque y esquema sobre lasca, en el que se explota principalmente la cara inferior (ventral) de la lasca-soporte. Si bien el inicio puede constar de unas pocas extracciones, proporcionando series de tipo kombewa (lascas y puntas), las explotaciones más intensas pueden acabar borrando cualquier huella de la cara ventral de la lasca-soporte. Son esquemas operativos documentados en el Tramo 3 de la unidad Intermedia (Fig. 95).

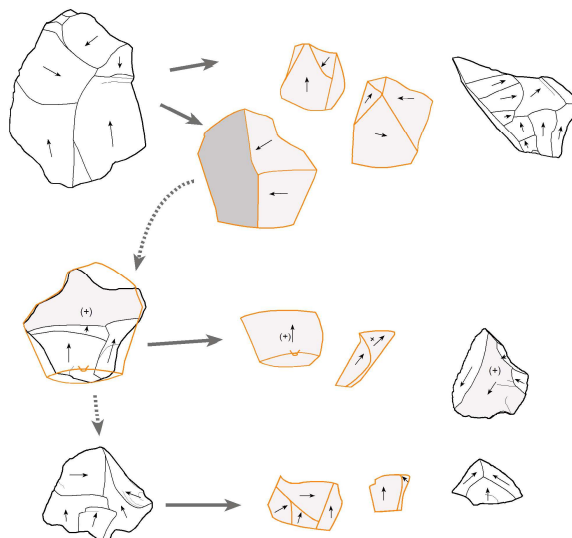


Fig. 95. Esquemas de *débitage* levallois recurrente centrípeto que da lugar, en ocasiones a productos de lascado de tipo kombewa (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

6) Esquemas operativos de explotación de pocas extracciones en series alternas pueden suponer tanto esquemas independientes para la creación de soportes espesos como el inicio de explotación de núcleos levallois; además el método recurrente centrípeto y otro recurrente unipolar con producción de soportes alargados (láminas levallois). Estos esquemas operativos se detectan tan solo en la Unidad Inferior y por tanto son los más antiguos (Fig. 96):

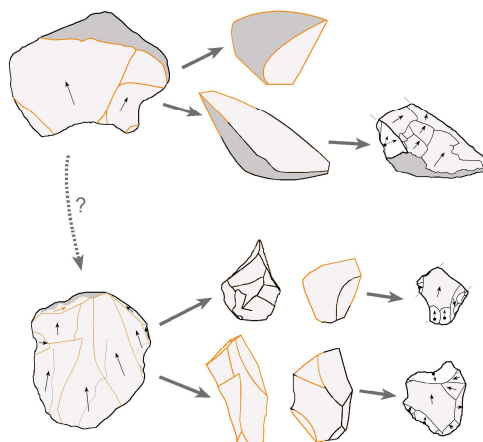


Fig. 96. Esquemas operativos de la Unidad Inferior (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

En conjunto, la industria paleolítica de este yacimiento se caracteriza por estar tallada en su práctica totalidad en sílex, dirigida a la producción de lascas, tanto mediante débitage levallois, discoide, multidireccional y unidireccional, predominando por tanto los productos de lascado, frente al escaso número de núcleos. Por otro lado es de destacar la presencia de útiles retocados, aunque en un porcentaje bajo, así como un porcentaje mínimo de macroutillaje típicamente achelense (bifaces). El escaso número de macroutillaje achelense, en su mayor parte rodado, así como el predominio de productos de lascado, algunos siguiendo modelos de talla levallois permite atribuir este yacimiento al musteriense. Como se ha indicado con anterioridad, el presente conjunto proporciona material relacionado con una producción levallois, tanto levallois recurrente centrípeto como levallois unipolar, tanto sobre lasca como sobre bloque. El material retocado y configurado, así como los bifaces de pequeño formato también apunta a una atribución musteriense. Los bifaces o fragmentos de éstos son escasos (6) sobre una amplia colección en la que predominan las lascas y útiles sobre lasca, fundamentalmente raederas dobles y denticulados (López-Recio *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012).

#### **V.1.8.7. Paleontología**

Los restos óseos recuperados en la excavación del Doce de Octubre son 21. La mayoría son fragmentos que corresponden a huesos largos, y no superan los 11 cm de longitud. Los huesos presentan un mal estado de conservación, con fracturas que dificultan su determinación taxonómica e incluso anatómica. En su mayoría son huesos apendiculares, es decir, pertenecientes a las extremidades. Aparecen escasos restos correspondientes al esqueleto axial (partes de la columna vertebral). A pesar de su mala conservación se ha podido determinar la presencia de restos craneales y de dentición (Alarcón e Yravedra, 2014).

Un 38% de los restos documentados pertenecen a macromamíferos, un 38% corresponden a micromamíferos y el 24% restante no han podido ser determinados. Taxonómicamente sólo se ha podido determinar la presencia de lagomorfos y bóvidos, no pudiendo concretar más debido al alto grado de fragmentación de los restos. Los resultados del estudio taxonómico se incluyen en la siguiente tabla (Alarcón e Yravedra, 2014) (Fig. 97):

Nº	ELEMENTO	TAXÓN	MEDIDAS (cm)		
			LONGITUD	ANCHURA	GROSOR
1	fragmento axial	Micromamífero	1,5	0,7	0,5
2	incisivo	Lagomorfo	2	0,3	0,2
3	indeterminado		1,2	1	0,5
4	hueso largo	Macromamífero	3,5	1,5	0,2
5	esquirla ósea	Macromamífero	2	0,7	0,4
6	fémur	Lagomorfo	2,7	0,5	0,5
7	fragmento diáfisis	Macromamífero	10,5	1,3	1
8	hueso largo	Micromamífero	2	0,5	0,2
9	indeterminado		4	1,8	0,3
10	esquirla ósea	Macromamífero	2	0,3	0,3
11	indeterminado		2,5	2	0,5
12	esquirla ósea		5	2	0,4
13	esquirla ósea		1,7	0,5	0,3
14	diáfisis	Micromamífero	2,5	0,5	0,2
15	hueso plano	Macromamífero	6,5	3	1,2
16	Fragmento de molariforme	bóvido	2,2	1,2	1,2
17	hueso largo		1,5	0,5	0,3
18	indeterminado		2	0,5	0,5
19	indeterminado		2	0,7	0,3
20	dentina	Macromamífero	0,5	0,3	
21	fragmento craneal	Macromamífero	2,2	1	0,4

Fig. 97. Inventario de los restos de vertebrados del Doce de Octubre (Estudio paleontológico: A. Alarcón y J. Yravedra, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

#### V.1.8.8. Palinología y antracología

Se tomaron 8 columnas palinológicas en la excavación del Doce de Octubre, buscando los sedimentos más finos (arenas de grano fino y medio, limos y arcillas (Expósito *et al.*, 2014): el primer dato a tener en cuenta es que la pobreza de los resultados palinológicos imposibilita realizar una interpretación plausible acerca del marco paleoambiental vinculado a los hallazgos arqueológicos. La contextualización de las muestras analizadas en depósitos de terraza del río Manzanares con la presencia de diversas fases de reactivación del canal explica la escasa concentración del material espora-polinico. Entre las especies arbóreas identificadas destaca la presencia de pino (*Pinus* sp.) y encina (*Quercus ilex-coccifera*), se han detectado especies arbustivas como jaras (*Cistaceae*), así como gramíneas silvestres (Poáceas), gramíneas de corte estepario (tipo Cerealía), artemisias y asteráceas procedentes del estrato herbáceo y características de paisajes abiertos, helechos y musgos.

A su vez se identificaron taxonómicamente restos de carbones procedentes de los depósitos excavados en el Doce de Octubre (Allué y Euba, 2014): en concreto son 12 fragmentos de carbón procedentes de distintas unidades estratigráficas. Se han identificado en los carbones tres taxones: *Quercus ilex/coccifera*, *Pinus pinaster/pinea* y *Fraxinus* sp. De los doce fragmentos estudiados cuatro han resultado ser



indeterminables debido a alteraciones en la estructura de la anatomía que impedía su determinación. Sin embargo, en general, el material presenta una buena conservación de la estructura de la madera. El fresno (*Fraxinus*) suele crecer en ambientes asociados a agua, formando parte de los bosques caducifolios en suelos frescos, ricos y profundos. Por su parte los pinos detectados son de carácter mediterráneo que crecen sobre suelos arenosos. El taxón *Quercus ilex/coccifera* incluye la encina y el coscojo, que debido a la similitud en los caracteres anatómicos no puede distinguirse, especies son típicamente mediterráneas. Los taxones identificados corresponden a formaciones vegetales de ambiente mediterráneo que crecen en ambientes cálidos y húmedos, por lo que podría tratarse de datos coincidentes con una fase interglaciaria.

#### V.1.8.9. Cronología

Se han tomado 7 muestras de sedimento de depósitos de terraza fluvial del río Manzanares en las catas previas y en la excavación del Doce de Octubre para su datación por la técnica de la Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL) en el Laboratorio de Datación y Radioquímica del Campus de Cantoblanco (UAM) (Calderón y Millán, 2014) (Fig. 98 y 99):

REFERENCIA CAMPO	Nº MUESTRA	REFERENCIA LABORATORIO
CATA 4	Muestra TM-E2-C4-TL3A	MAD- 4307
CATA 4	Muestra TM-E2-C4-TL4A	MAD- 4308
CATA 4	Muestra TM-E2-C4-TL5A	MAD- 4309
CATA 2	Muestra TM-E2-C2-TL1A	MAD- 4297
CATA 2	Muestra TM-E2-C2-TL2A	MAD-4298
CUADRICULA D7	Muestra TL1	MAD-4303
CUADRICULA D10	Muestra TL3	MAD-4304

Fig. 98. Tabla con las referencias de campo y laboratorio de las muestras tomadas para OSL (Modificado de Calderón y Millán, 2014: 110)

Referencia Laboratorio	Dosis Equivalente (Gy)	Dosis Annual (mGy/año)	Número de años B.P.	Localización
MAD-4307	243,41	7,32	33252±2557	Muestra TM-E2-C4-TL3A
MAD-4308	325,31	10,35	31430±2443	Muestra TM-E2-C4-TL4A
MAD-4309	215,44	7,01	30733±3634	Muestra TM-E2-C4-TL5A
MAD-4297	183,40	4,54	40396±7144	Muestra TM-E2-C2-TL1A
MAD-4298	169,31	4,54	37292±3248	Muestra TM-E2-C2-TL2A
MAD-4303	209,12	8,19	25533±1912	Muestra TL1
MAD-4304	185,61	6,15	30180±2154	Muestra TL3

Fig. 99. Resultados de las dataciones por OSL (Modificado de Calderón y Millán, 2014: 112)

#### V.1.8.10. Interpretación

Las excavaciones realizadas, así como las piezas de industria lítica recuperadas y los restos óseos, corresponden altimétricamente al techo de la denominada Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ: +16-22m) y la situación estratigráfica del yacimiento quedaría por tanto enmarcada dentro del Pleistoceno Superior. El yacimiento objeto de estudio (situado en las inmediaciones del Hospital 12 de Octubre) se contextualiza en el arranque de la Terraza Compleja del Manzanares, en la zona de transición entre los niveles escalonados del tramo urbano madrileño y los netamente superpuestos del valle inferior aguas abajo de Villaverde. Las características morfotécnicas de su amplio conjunto lítico indican que se trata de una industria de producción de lascas fundamentalmente, siguiendo modelos de producción jerarquizados (levallois) y discoide, siendo la mayoría productos de lascado, con un número muy escaso de macroutillaje (bifaces) (López Recio *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2008 y 2012; López *et al.*, 2014b). Desde el punto de vista paleontológico, únicamente puede destacarse la presencia de lagomorfos (Yravedra, 2007).

Las características sedimentológicas y líticas podrían situar sus secuencias intermedia y superior dentro de los niveles tipo Mx (Silva, 2003), que en el valle inferior del Manzanares se encuentran a +12-15 metros de altura relativa sobre el cauce (Silva *et al.*, 2008). En el sector excavado los niveles de finos son testimoniales en el interior de los depósitos fluviales, tan sólo aparece un nivel de escaso desarrollo horizontal (< 5 m) y potencia (10-70 cm) relacionado con el proceso de relleno y colmatación de un canal secundario, que correspondería al nivel de baja energía detectado en el perfil este de la Cata 4 previa. En el proceso de excavación sistemática sólo se han

detectado 9 piezas líticas de sílex, con rodamiento bajo, tratándose de lascas fundamentalmente.

Las dataciones OSL obtenidas, el estudio geomorfológico, los restos de macrovertebrados y la clasificación de la industria lítica permiten situar con más precisión los depósitos excavados dentro de la compleja secuencia de la unidad Mz5 de Silva (2003), que en algunos yacimientos próximos, localizados aguas abajo del 12 de Octubre (p. ej. *Transfesa* o *Tafesa*, Silva *et al.*, 1997) desarrolla al menos tres ciclos fluviales de tipo “*cut & fill*”.

Aunque trabajos recientes (Silva, 2003) asignan tentativamente a la TCMZ un rango temporal comprendido entre los estadios isotópicos OIS 6 a OIS 5, las dataciones de termoluminiscencia procedentes de las diferentes catas efectuadas en el sector excavado, revelan que el conjunto del nivel fluvial estudiado culminó su desarrollo entre ca. 40 y 27 ka, dentro del denominado Estadio isotópico 3 (OIS 3: 59-24 ka, Martinson *et al.*, 1987) en pleno avance de la última glaciación. Sin embargo, por las características del estudio antracológico incluso podrían incluirse dichos depósitos en momentos interglaciares (Allué y Euba, 2014). Es innegable reconocer un “rejuvenecimiento” en las edades OSL aportadas en este trabajo, pero también es necesario admitir que el final de la construcción de la TCMZ culmina ya durante el Pleistoceno Superior en referencia a la industria musteriense localizada (Silva *et al.*, 2008). Estas edades, plenamente Pleistoceno Superior, son las correspondientes a los niveles mixtos (Mx) solapados a la TCMZ situados a +12-15. Dado que en este sector del valle (12 Octubre-Transfesa) no se desarrollan los niveles de terraza Mx (la siguiente terraza solapada es la de +8-9 m), parece lógico pensar que los hasta 3 ciclos Mz5 superpuestos diferenciados por Silva (2003) en Transfesa respondan a los niveles Mx, que en el sector del 12 de Octubre aparecerían directamente sobre el sustrato neógeno (Silva *et al.*, 2014a; López Recio *et al.*, 2014b).

## V.1.9. VILLAVERDE-BUTARQUE

### V.1.9.1. Situación geográfica

La excavación arqueológica y paleontológica del yacimiento "Villaverde-Butarque" se realizó en 2006 en la fase de control de los movimientos de tierras de las obras de urbanización del sector "U.Z.P. 1.05. Villaverde-Barrio de Butarque". Los trabajos fueron llevados a cabo bajo la dirección de F. Sánchez Hidalgo y R. Alcalde (AUDEMA), financiados por la Junta de Compensación Villaverde-Barrio de Butarque y coordinados por la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid. El yacimiento se ubica entre la urbanización "Los Rosales", las instalaciones de Renfe en Villaverde, el parque lineal del Manzanares y las carreteras M-45 y M-301 (Fig. 100). La urbanización "U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque" se sitúa en la zona de protección arqueológica y paleontológica de "Terrazas del Manzanares", con categoría de Bien de Interés Cultural (B.I.C.) (Agustí *et al.*, 2009).



Fig. 100. Localización en la fotografía aérea a escala 1:18.000 I.G.N. (Vuelo de 1968) del yacimiento Villaverde-Butarque dentro del proyecto constructivo U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

### V.1.9.2. Metodología

Debido al hallazgo de restos arqueológicos y paleontológicos contextualizados en niveles fluviales en los perfiles del Vial 11 del proyecto de urbanización U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque, la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid dictaminó mediante resolución la necesidad de realizar un estudio estratigráfico, geomorfológico y geoarqueológico a detalle de las formaciones de la Terraza Compleja del Butarque, así como el seguimiento arqueológico y paleontológico intensivo de los movimientos de tierras en las parcelas colindantes al

Vial 11, el muestreo paleontológico intensivo de los niveles cuaternarios (Pleistoceno) y terciarios (Peñuelas) en el entorno al vial 11, y la excavación sistemática de los niveles geológicos con restos arqueológicos cuaternarios y terciarios (Agustí *et al.*, 2009) (Fig. 101).



Fig. 101. Ubicación de los sectores D, E y F excavados en el entorno del vial 11 del proyecto de urbanización U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014e: 50)

A continuación se indica el planteamiento y la ejecución de la excavación sistemática en tres sectores distintos (López-Recio *et al.*, 2014e):

En primer lugar se procedió al balizamiento de los perfiles del vial 11, en las zonas donde aparecieron tanto restos arqueológicos como paleontológicos, dentro del programa de vigilancia arqueológica y paleontológica de los movimientos de tierras llevado a cabo por AUDEMA.

Se planificó la actuación arqueopaleontológica en tres sectores (D, E y F) en el entorno del Vial 11, que fueron excavados de forma sistemática, correspondientes a parcelas diferentes: Sector D en parcela VB-8, Sector E en parcela TO-1 y Sector F en parcela EB-2. En primer lugar se llevó a cabo la retirada mecánica de los niveles de rellenos antrópicos y niveles geológicos estériles desde el punto de vista arqueológico y paleontológico, para llegar a los niveles pleistocenos con indicios arqueológicos y paleontológicos documentados en el seguimiento arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierra. Después del rebaje superficial y desmonte hasta llegar a los niveles pleistocenos susceptibles de conservar restos arqueológicos y paleontológicos, se llevó a cabo el cuadrículado de los tres sectores a excavar, mediante cuadrículas aéreas de 2m x 2m, para su excavación manual por niveles estratigráficos y recogida de los restos en estratigrafía (Agustí *et al.*, 2009).

El primer sector excavado fue el Sector E. En el sector E se excavaron de forma sistemática 18 cuadrículas de 2m x 2m, lo que supuso la excavación de 62 m<sup>2</sup>, y se



realizó una cata mecánica de unos 3 metros de profundidad, para documentar la estratigrafía existente (Fig. 102). La potencia excavada de los niveles estratigráficos osciló entre los 0,30 m de la zona norte y los 1,30 m de la zona este. En cuanto a la localización de las piezas líticas de sílex, se apreció cómo los materiales líticos más rodados y con pátina se encontraban en los niveles arenosos, mientras que las piezas con menos rodamiento solían aparecer en la zona de contacto entre las arcillas y las arenas (Fig. 105-110).

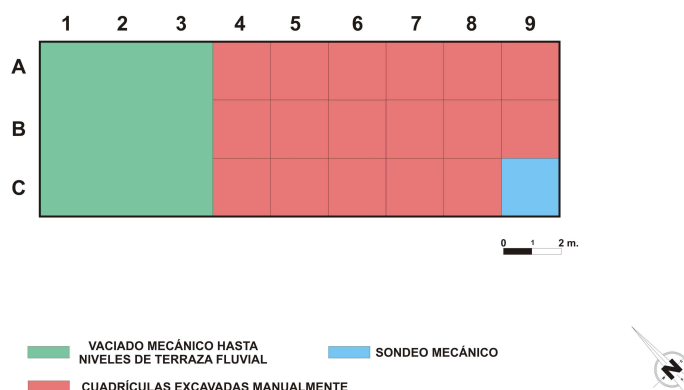


Fig.102. Planta del sector E, con indicación de la ubicación del vaciado mecánico, la ubicación del sondeo mecánico y las cuadrículas excavadas (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado de López-Recio *et al.*, 2014e: 52)

Se planteó la excavación del sector F en la propia parcela EB-2 donde se habían documentado en el seguimiento arqueopaleontológico de los movimientos de tierras los restos arqueológicos y paleontológicos del vial 11. El desmonte con máquina evidenció la existencia de 3 metros de niveles de rellenos antrópicos por debajo de los cuales se conservaban 2 metros de formaciones holocenas que sellaban los niveles arenosos pleistocenos de terraza fluvial. Los depósitos de terraza fluvial tenían una potencia estimada de unos 2-3 metros según se podía apreciar en la cata mecánica previa realizada. Se delimitaron 12 cuadrículas de 2m x 2m, que suponían 48 m<sup>2</sup>, y se procedió a la excavación sistemática de los niveles de arenas fluviales hasta la base de arcillas terciarias (Fig. 103). La potencia de niveles excavados oscilaba entre los 60 cms en las cuadrículas del norte y 1,90m en las cuadrículas del lado oeste. La aparición de un resto paleontológico de entidad (pelvis de *equus* sp.) en niveles de arenas de la cuadrícula A-4, hizo que se ampliara el sector con una nueva hilera de cuadrículas hacia el Oeste (denominada AZ-1/4), añadiéndose 4 nuevas cuadrículas de 2m x 2m, que suman 16 m<sup>2</sup> (Fig. 105). Es decir, en total, se excavaron en el sector F, 64 m<sup>2</sup> (Fig. 111-116). Además de la pelvis encontrada en la cuadrícula A-4 destaca la aparición de varias costillas de équido en la cuadrícula A-3 y de varios fragmentos de diente.

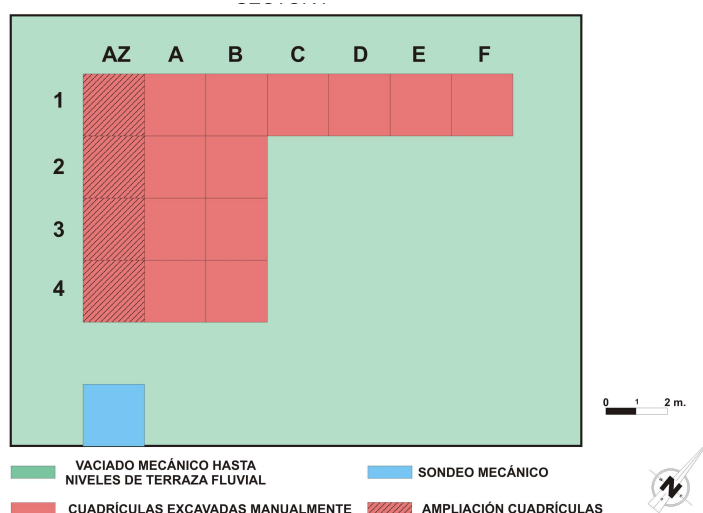


Fig. 103. Planta del sector F, con indicación de la ubicación del vaciado mecánico, la ubicación del sondeo mecánico y las cuadrículas excavadas (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado de López-Recio *et al.*, 2014e: 53)

Finalmente, en el sector D se plantearon 24 cuadrículas de 2m x 2m, excavándose manualmente un total de 96 m<sup>2</sup> (Fig. 104). Se realizó una cata mecánica de unos 4-5 metros de profundidad para comprobar la estratigrafía. La potencia estratigráfica de este sector es muy variable, oscilando entre los 30 cms de las cuadrículas de la esquina noroeste (A-1, A-2 y B-1) y los 2,30 m. de máxima documentada en la zona sur (A-5.) En la cuadrícula D-1 se excavó hasta el nivel de arcillas miocenas, alcanzándose una profundidad de 2,20 m. aproximadamente. Esta diferencia de cotas se debe a la existencia de fallas y colapsos del terreno, producidos por la disolución de los yesos del sustrato geológico. Esta realidad geológica permite la existencia de numerosos “canales” que a su vez se rellenan con los niveles arenosos posteriores. Se excavaron en este sector dichos niveles de arenas, correspondientes a la parte alta de la terraza del Manzanares (Terraza Superior) y aportes laterales (glacis), que desde el punto de vista geomorfológico son más recientes que en los otros dos sectores excavados (Fig. 117-122).

La totalidad del sedimento excavado en los tres sectores fue cribado en seco de forma manual con cribas con luz de 0,5 cms, apareciendo restos faunísticos (sobre todo fragmentos de dentición), además de restos de talla de sílex. El plan de muestreo paleontológico propuesto para la fase de seguimiento arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras se intensificó en niveles cuaternarios (Pleistoceno) y terciarios (Peñuelas) en torno al vial 11. En este sentido, se tomaron 30 muestras de 50 kg para el análisis de microvertebrados, tanto de los niveles cuaternarios como terciarios, en las diferentes parcelas excavadas en el entorno del vial 11 (parcelas VB-8 -Sector D-, TO-1 -Sector E- y EB-2 -Sector F-). Para completar el estudio geoarqueológico se tomaron 3 columnas palinológicas (1 por cada sector excavado), aunque resultaron estériles. Finalmente, se tomaron 3 muestras de datación por OSL (luminiscencia óptimamente estimulada) para dar una correcta interpretación cronoestratigráfica de los niveles de terraza (arenas, gravas y limos).

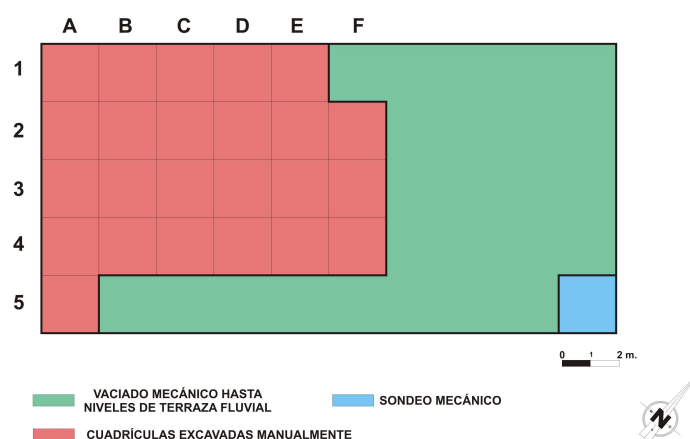


Fig. 105 y 106. Fotografías de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 107 y 108. Fotografías del proceso de excavación del sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)





Fig. 109 y 110. Perfil este y planta final tras la excavación del sector E  
(Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 111 y 112. Fotografía de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector F (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 113 y 114. Fotografías del proceso de excavación del sector E  
(Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)





Fig. 115 y 116. Perfil suroeste con detalle de intercalación de niveles de arenas en sets de estratificación cruzada y niveles de gravas y planta final tras la excavación del sector F, con detalle de la base (arcillas verdosas miocenas)  
(Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 117 y 118. Fotografía de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector D (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 119 y 120. Fotografías del proceso de excavación del sector D  
(Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 121 y 122. Perfil con detalle de los aportes laterales (glacis) y planta final tras la excavación del sector D  
(Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

### V.1.9.3. Geología y geomorfología

#### V.1.9.3.1. Posición geomorfológica

Debido a la localización de la excavación en el B.I.C. "Terrazas del Manzanares" se llevó a cabo un seguimiento geológico intensivo unido a labores arqueológicas y paleontológicas en el transcurso de la obra de urbanización y en el proceso de excavación del vial 11 por parte de los geólogos F.M. González, F. Tapias (Dpto. de Arqueología, Paleontología y R. Culturales de AUDEMA) y de P.G. Silva (USAL), cuyos principales resultados se incluyen en los siguientes apartados, recogidos en Silva *et al.* (2008, 2011b, 2012 y 2014 b):

El yacimiento se localiza en un pequeño retazo de la denominada Terraza Compleja del Manzanares (en adelante "TCMZ"; Silva, 2003) situado al sur de la desembocadura del arroyo Butarque. Desde el punto de vista geomorfológico se ha observado que el enclave no se sitúa a +18-20m con respecto al thalweg del río Manzanares (Goy *et al.*, 1989), sino que se localiza en un nivel inmediatamente por encima de éste, a +25-28 m. La cota real de culminación (o techo) de la terraza estudiada se encuentra en ese sector a +27-24m, debido a la presencia de depósitos de glaciis que fosilizan los depósitos fluviales (Silva *et al.*, 2014b) (Fig. 123).

En el valle inferior del Manzanares, desde la zona objeto de estudio (Villaverde) hasta su desembocadura en el Jarama las terrazas pasan a tener un sistema complejo solapado y/o complejo distinto al sistema de terrazas escalonadas del tramo urbano situado al norte. Silva (2003) engloba en este sistema de terrazas complejas el nivel TCMZ a +16-22 m de altura sobre el Manzanares, que puede llegar a tener una potencia de 20 m. Villaverde-Butarque se contextualiza en un tramo de transición o intermedio entre dichos sistemas de terrazas escalonadas y complejas (Silva *et al.*, 2014b) (Fig. 124).



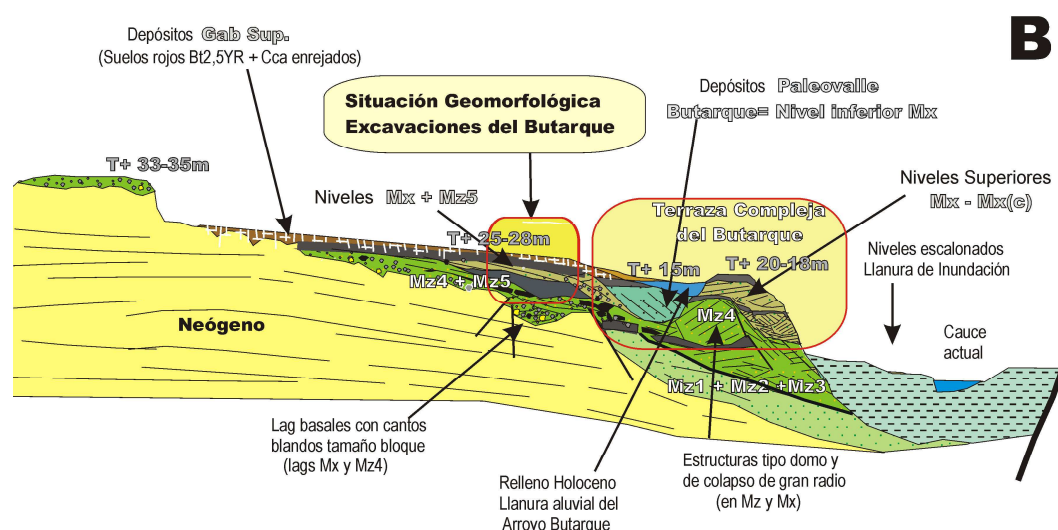


Fig. 123. Corte esquemático (sin escalar) representando las relaciones estratigráficas y geomorfológicas entre las distintas secuencias fluviales Mz de la TCMZ, niveles de terraza inferiores solapados (Niveles Mx), sistemas de glacis y abanicos superiores (GaB Sup), glacis y derrames inferiores (GaD Inf) y llanuras de inundación del Manzanares y Butarque en la desembocadura del Butarque en Villaverde Bajo, donde se contextualiza el yacimiento de Villaverde-Barrio de Butarque (Elaboración: P.G. Silva; Silva *et al.*, 2011b: 318)

El cambio de sistema de terrazas se relaciona con la diferente litología del sustrato terciario (Neógeno) sobre el que se disponen dichos depósitos fluviales. Así, un factor importante que explica el engrosamiento de la TCMZ es la presencia de materiales evaporíticos (yesos), que se caracterizan por su alta disolución dando lugar a fenómenos de subsidencia y el solapamiento de niveles fluviales más recientes (Silva, 2003). La formación de terrazas complejas engrosadas, solapadas y/o yuxtapuestas debido a la solubilidad de materiales evaporíticos de base (correspondientes según la historia geológica a las facies de centro de la Cuenca de Madrid) también se ha constatado en los cercanos valles del Jarama (Pérez-González, 1971), Tajuña (Silva *et al.*, 1988c) y Tajo (Pinilla *et al.*, 1995). A los fenómenos de subsidencia deben sumarse, como se observa en esta excavación, la tectónica cuaternaria que amplía y perdura el proceso de engrosamiento y deformación sinsedimentaria de la TCMZ (Silva *et al.*, 1988a; 1997; Silva, 2003).

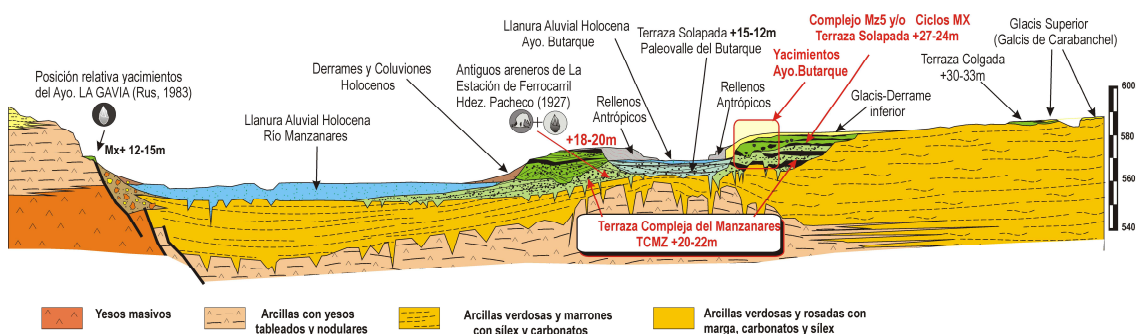


Fig. 124. Corte estratigráfico del valle del Manzanares a la altura del arroyo Butarque, donde se ubica el yacimiento de Villaverde-Barrio de Butarque, indicando los niveles de terraza y la posición de otros yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Elaboración: P.G. Silva. Modificado de Silva, 2003; Silva *et al.*, 2011b: 321)

A partir de esta zona de desembocadura del arroyo de Butarque el valle es asimétrico, desarrollándose el sistema de terrazas en su margen derecha, mientras que en su margen izquierda se encuentra dominada por la “visera de Madrid” (López Gómez, 1994), donde se localizan escarpes en yesos que pueden llegar a los 60 m de potencia (Silva *et al.*, 1988b).

#### V.1.9.3.2. Estratigrafía

Silva *et al.* (2014b) desarrollan las características de la TCMZ en el yacimiento de Villaverde-Butarque, cuyos datos más importantes se incluyen en este apartado (Fig. 125).

La base de la secuencia fluvial está caracterizada por el sustrato mioceno formado por arcillas verdosas con niveles de carbonatos y sílex, que a techo pasan a arcillas color burdeos con intercalación de arenas micáceas (Unidad Intermedia miocena). Por debajo de dichas arcillas miocenas se localizan los materiales evaporíticos de facies de centro de cuenta, yesos que han producido fenómenos de subsidencia y colapso kárstico por disolución del sustrato en la zona.

#### Secuencia inferior (Terraza inferior)

En la excavación realizada en el sector F se conserva el registro más completo de esta secuencia inferior, y también la mitad superior de esta secuencia en la excavación del sector E. La potencia máxima de esta secuencia es de 6-6,5 m, desde la base de esta secuencia hasta un nivel de arcillas verdes con nódulos que corresponde al techo de esta secuencia inferior. Esta secuencia puede subdividirse en tres unidades granodecrecientes culminadas por depósitos de baja energía (limos y arcillas de facies de llanura de inundación) (Silva *et al.*, 2014b):

- *Unidad Inferior*: esta unidad se deposita sobre el sustrato de arcillas miocenas, y posee una potencia máxima de 0,5 a 2 m, lo que se observa en el sector F. Se compone de arenas medias a gruesas con algunas intercalaciones de gravas con menos de 5 cm de diámetro. Estas arenas cuarzo-feldespáticas se estructuran formando sets de estratificación cruzada en surco (St), estratificación cruzada planar (Sp/Gp) así como estratificación casi horizontal, y conservan cantos blandos de arcillas verdosas así como algún bloque y canto de sílex. En esta unidad los restos líticos son escasos; se tomó la muestra TL-3 para datación por termoluminiscencia.

- *Unidad Intermedia*: nivel que erosiona a la unidad inferior, con una potencia de entre 1,5 y 2 m, detectándose en la base lags basales de gravas masivas (Gm). En esta unidad se intercalan niveles de gravas, arenas con tonalidades rojizas (por la intensa precipitación de óxidos de hierro) y una gran cantidad de niveles limo-arcillosos de tonalidades gris-verdosas, formando preferentemente sets de estratificación cruzada en surco (Gt/St) y, en menor medida, estratificación cruzada planar (Gp/Sp). En los niveles de gravas aparece una gran cantidad de cantos blandos formados de las arcillas neógenas, así como las mayores concentraciones de industria lítica. La abundancia de cantos blandos y de industria lítica en distinto grado de rodamiento

indica que hubo una fase de retrabajamiento de los materiales geológicos y un importante episodio de disección en el valle del Manzanares en el momento de formación de esta unidad.

En los niveles más limo-arcillosos se conservaron la mayoría de los restos paleontológicos detectados en el proceso de excavación. La mayoría responden a fragmentos de huesos largos, esquirlas y molares en distinto grado de conservación atribuibles a macrofauna de vertebrados. Gran parte de los restos óseos es atribuible a *equus* sp., destacando una pelvis en muy buen estado de conservación. El resto de especies identificadas corresponden a *Cervus* sp., *Bos* sp. o *Bison* sp. y microfauna atribuible a *Lepus* sp. u *Orientalagus* sp. En este nivel se tomó la muestra TL-4 para datación por termoluminiscencia.

Se ha correlacionado por la situación altimétrica y proximidad esta unidad, especialmente las arcillas verdes con intercalaciones arenosas, con la base de la excavación del sector E (tramo 1), que aquí poseen una potencia máxima de 1,5 m. Es precisamente aquí donde se observa mejor la superficie erosiva que separa la unidad intermedia de la superior. Los niveles más arenosos del Sector E se han excavado parcialmente y son estériles en cuanto a presencia de industria lítica.

- *Unidad Superior*: dicha unidad posee una potencia máxima de 3 m y un carácter granodecreciente, desde facies arenosas con intercalaciones de gravas en la parte inferior hasta las facies de arcillas verdes de facies de llanura de inundación. Por lo tanto, en la Unidad Superior se diferencian una unidad arenosa, bien representada en los sectores E y F, y sobre ella una unidad arcillosa que se conserva en el corte de terreno adyacente a la excavación del sector F, así como en la base del sector D. La unidad superior arenosa está constituida por distintos tramos:

Tramo 3: nivel de menos de 1 m de potencia, compuesto por arenas cuarzo-feldespáticas sueltas de tamaño de grano medio a grueso, de color blanquecino y con tonalidades rojizas locales debido a la precipitación de óxidos de hierro, estructuradas en sets con estratificación cruzada en surco (St) muy marcada, con intercalación de láminas más limo-arcillosas relativamente abundantes. Este tramo no supera el metro de potencia.

Tramo 4: nivel con una potencia aproximada de 0,5 m de intercalaciones decimétricas de arenas medias a gruesas con gravas de pequeño tamaño.

Los tramos 3 y 4 del sector F se correlacionan con el Tramo 2 del sector E, compuesto por arenas medias a gruesas y gravilla de pequeño diámetro con una potencia aproximada de 1,5 m. La base de esta unidad superior arenosa en el sector E se compone de gravas masivas donde se ha conservado gran parte del conjunto lítico. Hacia el muro y el techo del tramo 2 se han tomado las muestras TL-1 y TL-2, respectivamente para datación por termoluminiscencia.

Tramo 5: Limos arenosos de color verdoso con óxidos de hierro con menos de 0,5 m de potencia. Estos limos se detectan en la rampa de acceso al Sector F y en el Tramo

3 o parte superior del sector E.

Tramo 6: Sobre la parte superior del sector E se sitúa esta unidad superior arcillosa (tramo 6) de 1 a 1,5 m de potencia, constituida por arcillas plásticas de color verde oscuro, con abundantes nódulos de carbonato y estructuraciones prismáticas propias de paleosuelos. Este tramo de arcillas verdes con nódulos se encuentra fuertemente erosionado por la secuencia superior (terrazza superior).

#### Secuencia Superior (Terraza superior)

Esta secuencia se observa sobre todo en el sector D. Su característica más destacable es que se encuentra afectada por una tectónica sinsedimentaria importante. Esta terraza superior está formada por dos unidades distintas (Silva *et al.*, 2014b):

- *Unidad Inferior*: nivel de menos de 1m de potencia, formado principalmente por arenas finas a gruesas con laminaciones subhorizontales y estratificaciones cruzadas planares, que pueden presentar intercalaciones de niveles de gravas, y afectado por fallas fundamentalmente inversas. El conjunto lítico encontrado es muy escaso. La industria lítica encontrada en este tramo es muy escasa. A techo de esta unidad se tomó la muestra TL-5 para datación por termoluminiscencia.

- *Unidad Superior*: nivel erosionado por la unidad inferior, formada por gravas de color marrón oscuro y ocre, de hasta 5 cm de diámetro, con abundancia de cantos blandos. En la base de dicha unidad, y asociado a granulometrías más gruesas, aparece la gran mayoría de las piezas líticas de este sector, punto donde se tomó la muestra TL-6 para datación por termoluminiscencia.

#### Aportes laterales (Glacis)

En los sectores D y F se conservan afloramientos del glacis que recubre los depósitos de terraza fluvial y que se encuentra erosionando el techo de los mismos. Con una potencia entre 1 y 1,5 m, está formado por limos arenosos y arcillosos de color marrón oscuro preferentemente entre los que se encuentran gravillas de pequeño diámetro, y en ocasiones, pequeños lags basales constituidos por cantos blandos de arcillas neógenas.

Este glacis culmina con una formación edáfica, un suelo arcilloso de entre 30 y 70 cm de potencia de color marrón oscuro con una estructuración prismática muy desarrollada y muestras de precipitación de carbonatos dando lugar a estructuras de enrejado.

#### V.1.9.3.3. Interpretación

La terraza situada a +25-28m en Villaverde-Butarque se correlaciona morfológicamente con la terraza que contenía los yacimientos de TAFESA y TRANSFESA situada en la otra margen del Butarque y donde se definen las Unidades Mz que componen la TCMZ en el valle inferior del Manzanares (Silva *et al.*, 1997; Silva, 2003). Sin embargo, altimétricamente se sitúa por encima de ésta, debiéndose esta discordancia entre posición geomorfológica y altimétrica a la existencia de un importante escalón erosivo en el cauce del Manzanares en su entrada en los yesos aguas abajo del arroyo Butarque. De esta forma los materiales fluviales excavados en Villaverde-Butarque correspondientes a la Secuencia Inferior pueden asignarse a las unidades Mz5 a Mz3 de la TCMZ, mientras que la Secuencia Superior podría asignarse a niveles de tipo Mx influenciados por los aportes del arroyo Butarque (Silva *et al.*, 2014b).



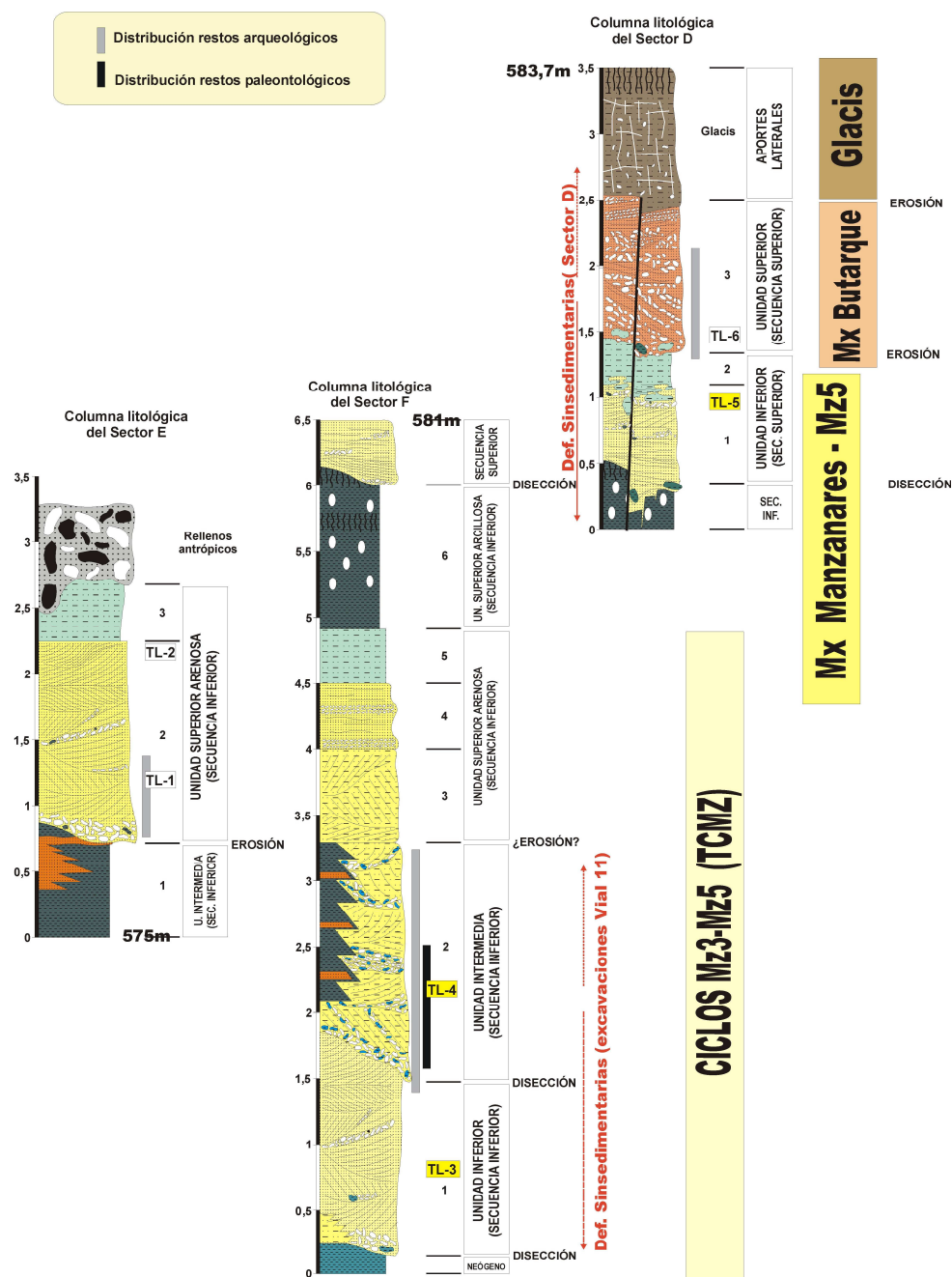


Fig. 125. Columnas estratigráficas de los sectores E, F y D en Villaverde-Barrio de Butarque mostrando la correlación existente entre éstos. Se indica la posición de las muestras obtenidas para datación por OSL. Se indica la asignación de los diferentes niveles a las unidades Mz de la TCMZ (Elaboración: P.G. Silva; Silva *et al.*, 2011b: 319)

#### V.1.9.4. Industria lítica

En la excavación se documentaron 1.361 piezas líticas, contextualizados en distintos niveles estratigráficos y cuantificados por sectores y cuadrículas (Fig. 126, 127 y 128). Se realizó la clasificación morfotécnica del material arqueológico y la reconstrucción hipotética de las cadenas operativas líticas presentes. Del mismo modo, se recogieron los fragmentos naturales, nódulos, clastos y bloques de sílex naturales no tallados, para poder valorar el porcentaje de material de sílex transportado, y documentar las morfologías, coloraciones, presencia de diaclasas internas y planos naturales aptos para la talla, aspectos todos ellos a tener en cuenta en la selección de la materia prima para la talla lítica (Manzano *et al.*, 2014).

Sector D		Sector E		Sector F	
Cuadrícula	Nº piezas	Cuadrícula	Nº piezas	Cuadrícula	Nº piezas
A 2	1	A 4	3	A 1	99
A 3	2	A 5	1	A 2	110
A 4	5	A 6	3	A 3	100
A 5	2	A 7	7	A 4	49
B 1	2	A 8	11	AZ 1	64
B 2	9	A 9	14	AZ 2	181
B 3	7	AZ 1	6	AZ 3	127
B 4	6	B 4	5	AZ 4	44
B 5	2	B 5	1	B 1	52
C 1	2	B 6	8	B 2	58
C 2	2	B 7	13	B 3	10
C 3	2	B 8	23	B 4	22
C 4	3	B 9	1	C 1	106
D 1	6	C 4	7	D 1	59
D 2	2	C 5	9	E 1	19
D 3	5	C 6	10	F 1	7
D 4	2	C 7	4	Superficie	23
E 2	7	C 8	3	<b>Total</b>	<b>1130</b>
E 3	13	C 9	1		
E 4	2	Superficie	5		
F 2	2	<b>Total</b>	<b>136</b>		
F 3	6				
F 4	5				
<b>Total</b>	<b>95</b>				

Fig. 126, 127 y 128. Tablas con el número de piezas líticas por sectores y cuadrículas en Villaverde-Barrio de Butarque (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 62)

Las características principales de los conjuntos líticos correspondientes a los sectores E, F y D se incluyen en las figuras 126, 127 y 128 (Manzano *et al.*, 2014).

## SECTOR F

En el sector F el conjunto más amplio de industria lítica, con 1151 piezas contextualizadas en la Unidad Intermedia (Secuencia Inferior) Tramo 2", siendo niveles de gravas. La gran mayoría de los efectivos líticos aparecen en la parte basal de este nivel tractivo de origen fluvial, como consecuencia de la decantación de los materiales más pesados de la carga fluvia, por lo que el registro arqueológico se encuentra en una posición claramente desplazada o derivada.

Aparte del conjunto lítico tallado se localizan en este sector 2965 bloques y fragmentos naturales de sílex, siendo 82 las bases naturales analizadas, ya que la gran mayoría poseen unas dimensiones menores a los 10 cms. El sílex es de captación local, procedente en su origen del cercano Cerro de los Ángeles y otros cerros testigos de la zona, cuya meteorización hizo que se erosionaran fragmentando por procesos naturales como el hielo/deshielo los afloramientos silíceos y los bloques resultantes fueron transportados y erosionados por arroyos como el Butarque, llevando dichos aportes de sílex al río Manzanares.

Mediante el estudio de las bases naturales se observa que los fragmentos y bloques de sílex mayores de 20 cms son escasos. En este sector también se han detectado 16 cantos de cuarcita de menos de 10 cms, cantos rodados localizados en estos niveles de transporte fluvial.

En cuanto a las categorías morfotécnicas (Fig. 129), indicar que existe un 7,6% de núcleos, el 6,2% de útiles y las lascas simples (incluidas las lasquitas y lascas de descortezado y semidescortezado) el 22,5 % (Fig. 132). Los fragmentos (fragmentos de lasca, fragmentos de núcleo y restos de talla) constituyen el 63% del conjunto.

En el análisis de las materias primas empleadas se observa el predominio del empleo del sílex, excepto un fragmento de lasca en cuarcita blanquecina. El sílex selecciona para la talla es fundamentalmente de tonalidad grisácea, destacando el empleo de sílex traslúcidos y melados. Existe una selección de los soportes de partida, ya que de las 82 bases naturales analizadas (las que son mayores de 10 cms) solamente el 2% son traslúcidas o meladas, mientras que las piezas talladas presentan este tipo de sílex de buena calidad en un 39% de los casos.

Dentro del estudio de las alteraciones y procesos postdeposicionales del material lítico existe un porcentaje elevado de piezas con algún grado de rodamiento (un 77%), siendo el rodamiento medio el más común. La alteración más común es la desilicificación, presente en el 57% de las piezas.

En el estudio morfotécnico, indicar que existen 218 piezas que conservan el talón, de las cuales el 72% son talones lisos (lo que evidencia la escasa o nula preparación de los planos de percusión), el 10% diedros (propios del débitage discoide mediante el

cual se extraen lascas entre dos superficies secantes de forma alternante), y algo más del 3% facetados.

Con respecto al grado de corticalidad de las piezas se observa el predominio de piezas (779) que no conservan el córtex, 292 piezas con un 25% de córtex, 46 piezas con el 50%, 21 piezas con el 75% y 12 piezas con la totalidad del córtex externo conservado.

Categorías morfotécnicas	Nº Piezas
Cuchillo con dorso	1
Cuchillo con dorso natural	1
Denticulado	5
Denticulado sobre lasca	2
Escotadura retocada sobre lasca	1
Escotadura sobre lasca	4
Fragmento de lasca	405
Fragmento de núcleo	50
Lasca levallois	4
Lasca pseudolevallois	3
Lasquita	120
Lasca retoque abrupto delgado	1
Lasca retoque abrupto espeso	13
Lasca retoque simple denticulado	2
Lasca retoque simple directo	2
Lasca simple	91
Lasca cortical primaria	2
Lasca cortical secundaria	56
Muesca sobre fragmento lasca	2
Núcleo	87
Núcleo/denticulado	1
Punta	4
Punta levallois	1
Punta pseudolevallois	1
Punta retocada	1
Punta sobre fragmento lasca	1
Raedera doble biconvexa	1
Raedera doble convergente	1
Raedera doble recta	1
Raedera doble recto-convexa	1
Raedera Quina/núcleo	1
Raedera recta sobre núcleo	1
Raedera simple cóncava	1
Raedera simple convexa	2
Raedera transversal convexa	1
Raedera transversal recta	1
Resto de talla	272
Triedro / núcleo trifacial	2
Útil diverso	2

Fig. 129. Tabla con la relación entre las distintas categorías morfotécnicas y el número de piezas en el Sector F (modificado de Manzano *et al.*, 2014: 75)

Se han estudiado las extracciones del anverso de las 332 lascas en las que fue posible dicho análisis, destacando las direcciones de extracciones centrípetas (visible en 138 casos, lo que supone el 44%), extracciones unipolares (89 piezas), y las 73 piezas con direcciones de extracciones cordales, y solamente 12 piezas con extracciones bipolares, así como 3 piezas kombewas.

Los tipos de retoque utilizados son diversos, siendo el más utilizado el abrupto denticulado directo (detectado en 25 piezas), así como el abrupto continuo directo (en 22 piezas), 18 pseudorretos y 10 retoques de tipo muesca. A grandes rasgos, existe un número mayor de retoques abruptos sobre los simples, y retoques directos sobre los bifaciales o sobre el inverso. El retoque escaleriforme tipo Quina aparece en dos raederas, así como en dos fragmentos de lasca. La presencia de pseudorretoque en un 15% de las 118 piezas indica que muchas piezas han sido objeto de golpeo y transporte en este medio tractivo de naturaleza fluvial.

En cuanto a las longitudes máximas de las piezas están entre los 5 cms y 33,2 cms, siendo las anchuras máximas de 4 cms a 9,9 cms, así como los espesores máximos entre 0,1 cms y 6,1 cms.

En el conjunto del Sector F se ha localizado una evidencia de macroutillaje, en concreto un triedro, que podría indicarnos que existe una mezcla de materiales en estos niveles de arenas y gravas de terrazas fluviales con presencia de elementos de tecnocomplejos distintos (achelense, musteriense, etc.) dentro de un conjunto donde predomina el concepto de producción de lascas, propio del Paleolítico Medio.

## SECTOR E

En el Sector E se han detectado un conjunto lítico compuesto por 141 piezas en la Secuencia Inferior de la Unidad Superior. La industria se localiza en la base del Tramo 2, en un nivel de gravas heterométricas, al igual que en el Sector D, en posición derivada por acción y transporte fluvial (existe un 75% de las piezas líticas que están rodadas, al igual que el material no tallado, produciéndose la mezcla de materiales de distintos lugares y diacrónicos, dándose palimpsestos, por lo que el análisis de las cadenas operativas es hipotético debido al sesgo de muchas de las categorías morfotécnicas. La mayor concentración de piezas en la zona NE de la excavación no responde a patrones de conducta antrópica sino más bien a causas naturales.

Exceptuando el material fragmentado (fragmentos de lascas, fragmentos de núcleos y restos de talla) que suponen el 54% del conjunto lítico, existe un 8,5% de núcleos, otro porcentaje similar de útiles y un 18% de lascas (lascas simples y lasquitas menores de 3 cms) (Fig. 130).

La totalidad de las piezas localizadas en este sector son de sílex, exceptuando un núcleo de cuarcita de color anaranjado. Los tonos grisáceos (grisáceo más claro y gris oscuro) representan más de la mitad de la muestra, siendo también la coloración que más abunda en las bases naturales (13 piezas de un total de 18 mayores de 10 cms). Existe una variedad mayor de tipos de coloraciones: sílex traslúcido, pardo, rojizo y



blanquecino, lo que podría estar indicando una selección de estos sílex en función de su coloración, buscando unas propiedades más aptas para la talla. A su vez, constatar la presencia de 8 cantos de cuarcita que podrían haber sido utilizados como percutores, todos ellos menores de 10 cms, pero debido a la multitud de puntos de golpeo existentes por el transporte fluvial este hecho es difícil de contrastar.

El 52% de las piezas líticas no presenta alteraciones visibles, aunque la desilicificación es la alteración postdeposicional más frecuente en las piezas.

Las longitudes máximas de las piezas analizadas varían entre los 2 cms y los 13,2 cms, las anchuras máximas entre 1,3 cms y 8,4 cms y los espesores máximos de 0,1 cms a 6,3 cms. Las bases naturales son un total de 926, de las cuales 902 son menores de 10 cms, inapropiadas para la obtención de útiles retocados. El resto son riñones y clastos naturales que no superan los 20 cms, aptos para su talla, por lo que se constata una selección muy marcada de las bases naturales a transformar mediante la talla lítica.

En el Sector E 47 lascas conservan el talón, entre las cuales se dan los siguientes tipos de talones: la mayoría son talones lisos (47%), un 19% diedros (derivados de un *débitage* discoide frecuentemente), y algo más de un 4% facetados.

Si se presta atención a la reserva cortical que puedan presentar algunas piezas, indicar que el 63% de las mismas no presenta reserva cortical (89 piezas), mientras que 38 piezas sólo conservan el 25% y además se documentan 7 piezas con el 75% de córtex, 4 piezas con el 50% y finalmente 2 piezas con la totalidad del córtex. Prácticamente todas las bases naturales conservan córtex, aunque sólo un 37% lo presenta en toda su superficie exterior.

En 78 piezas de las 141 piezas de este sector se han podido cuantificar el número de extracciones en el anverso. Son más escasas las lascas con un mayor número de extracciones anteriores. En cuanto a la dirección de esas extracciones, en concreto en las 75 piezas donde ha sido visible, se puede observar que la mitad son extracciones simples unipolares (30), y prácticamente la otra mitad serían explotaciones centrípetas (26), y de forma escasa se detectarían las direcciones cordales (3) y bipolares (2).

Finalmente, en el análisis del retoque cabe indicar que sólo 33 piezas están retocadas, con los siguientes tipos de retoque: 7 abrupto denticulado directo, 3 tipo muesca, 3 simple continuo inverso, 3 pseudorretoque, 2 abrupto continuo directo y 1 sola pieza con retoque abrupto denticulado bifacial, abrupto denticulado inverso y simple denticulado inverso.

Se ha hallado entre los útiles siguiendo una configuración directa de una pieza tallada por las dos caras un bifaz cuyo filo prácticamente no está rodado, cuya presencia, como se indicó para el Sector D podría estar indicando un período cronocultural Achelense Final o bien una fase Paleolítico Medio, junto a dos lascas levallois existentes en el conjunto.

A continuación se resumen las características generales de la industria de la Secuencia Inferior, uniendo los conjuntos detectados en los Sectores E y F cuyos rasgos morfotécnicos se han descrito anteriormente (Manzano *et al.*, 2014: 80 y 81):

Categoría morfotécnica	Nº piezas
Bifaz	2
Denticulado	1
Fragmento de lasca	54
Fragmento/punta levallois	1
Fragmento de núcleo	2
Lasca con retoque sobre cara plana	1
Lasca levallois	2
Lasca con retoque abrupto denticulado inverso	1
Lasca con retoque abrupto denticulado directo	1
Lasca simple	19
Lasquita	6
Lasca cortical primarias	3
Lasca cortical secundarias	12
Muesca sobre lasca	2
Núcleo	12
Raspador	1
Resto de talla	21

Fig. 130. Tabla con el número de piezas por categoría morfotécnica en el Sector E (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 71)

La suma del conjunto de los dos sectores sería de 1292 piezas líticas en total halladas en la zona basal de niveles de gravas, por lo tanto, en posición secundaria. La materia prima con la que se confecciona la industria lítica es el sílex local, excepto dos piezas de cuarcita. Existe una preferencia en la selección de sílex de tonalidades grisáceas, la más abundante en el entorno del Manzanares en este punto, además de constatar la selección de sílex traslúcido y melado, menos frecuentes.

La mayoría de las piezas líticas (el 76%) poseen algún grado de rodamiento. La alteración más frecuente en las piezas es la desilicificación y en menor medida la carbonatación, los óxidos de hierro y manganeso y las pátinas hídrica.

En cuanto a las categorías morfotécnicas, el 60% del conjunto lo componen fragmentos, mientras que el 8% son núcleos, el 22% son lascas y el 8% son útiles. Elementos de macroutillaje solamente se detecta la presencia de un triedro y un bifaz.

Desde el punto de vista tecnológico, el índice levallois es reducido, contando sólo con varias lascas y una punta levallois. Los talones de las lascas son en su mayoría lisos (60%), sin preparación de las superficies de percusión, el 14% de talones diedros,

característicos del *débitage* discoide en el que se extraen lascas de forma alternante entre dos superficies secantes del núcleo, y el 4% de talones facetados, que indican que habría preparación de las superficies de percusión para la extracción predeterminada de productos de lascado siguiendo modalidades de talla como el *débitage* levallois, aunque de forma poco significativa en este conjunto.

Las extracciones previas de las lascas, visibles por los negativos conservados en el anverso, en su mayoría son escasas, habitualmente menores a un número de 4 y sus direcciones son preferentemente centrípetas, propio de explotaciones poco programadas, recurrentes, siguiendo el *débitage* discoide. El tamaño de la industria está condicionado por el de las bases naturales que aparecen en estos depósitos, ya que más del 90% de las mismas es menor de 10 cms, con lo que existe una selección de los soportes de partida para la confección del utillaje. Con respecto al retoque, predominan los tipos abruptos, denticulados y directos.

## SECTOR D

En el Sector D se ha localizado en la Unidad Superior un conjunto lítico compuesto por 95 piezas. La totalidad de dicho conjunto se localiza en la base del Tramo 3, siendo un nivel de arrastre fluvial compuesto por gravas. Debe advertirse el hecho de que el 100% de las bases naturales documentadas (31) poseen algún grado de rodamiento, a la vez que el 85% de las piezas talladas presenta también alguna evidencia de rodamiento, lo que verifica el carácter secundario del conjunto. Se produce una dispersión de las piezas por cuadrículas aleatoria y homogénea, sin localizarse concentraciones importantes en zonas concretas. Debido al carácter secundario del registro arqueológico solamente pueden extraerse aspectos generales de la industria lítica y de forma hipotética la reconstrucción de las posibles cadenas operativas representadas, contando con un sesgo relevante.

El conjunto se compone de un 11% de núcleos, del 27% de lascas y el 14% de útiles, sin contar en este cómputo los fragmentos tanto de núcleos, lascas como los restos de talla que llegan al 47% de la muestra (Fig. 131).

La totalidad del conjunto está elaborado en sílex de color blanquecino de origen local. La mayoría de los nódulos y fragmentos naturales de sílex no tallado presentan tonos grisáceos (72%) por lo que no se constata una selección por coloraciones de los bloques y matrices de partida.

Las dimensiones de las piezas se encuentra entre los 2,6 cms y los 13,1 cms para las longitudes máximas, los 1,3 cms y los 9,4 cms para las anchuras máximas y entre 0,1 cms y 6,4 cms para los espesores máximos. Como se puede observar la industria no se compone de piezas de grandes dimensiones y viene condicionada por el tamaño de las propias bases naturales de partida. El 42% de dichas bases naturales son menores de 10 cms, difícilmente aprovechables para la talla, y el 58% restante son clastos y riñones con algo más de 20 cms de longitud máxima, aptos para su talla.

En cuanto a las alteraciones postdeposicionales, no han sido detectadas en el 36% de las piezas, siendo la alteración más frecuente la desilicificación (documentada en el 33% de las piezas), así como las carbonataciones, adhiriéndose "coats" carbonáticos a la superficie de las piezas, o bien la presencia de óxidos de hierro en su superficie de la misma.

Existen también dentro de la categoría de bases naturales 3 cantos de cuarcita de menos de 10 cms, posibles percutores pero que debido a los numerosos puntos de impacto que presentan las partes exteriores o reservas corticales de estos elementos naturales debido al transporte fluvial y golpeo entre sí, hace difícil su catalogación como tal.

Categoría morfotécnica	Nº piezas
Bifaz	1
Cuchillo de dorso	1
Denticulado	1
Escotadura retocada	1
Fragmento de lasca	27
Fragmento de lasca kombewa	1
Fragmento de núcleo	7
Lámina	2
Lasca con muesca	1
Lasca kombewa	1
Lasca levallois	3
Lasca simple	15
Lasca simple apuntada	1
Lasca cortical primaria	1
Lasca cortical secundaria	6
Núcleo	10
Núcleo sobre lasca	1
Punta	1
Raederas doble transversal recto-convexa	1
Raederas simple convexa	1
Raederas simple recta	1
Raederas transversal doble convexa	1
Resto de talla	10

Fig. 131. Tabla con el número de piezas por categoría morfotécnica en el Sector D (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 65)

Desde el punto de vista tecnológico en 33 piezas (lascas y útiles sobre lasca) se ha conservado el talón o plataforma de golpeo. El mayor porcentaje corresponde a talones lisos (52%), seguido de los talones diedros (21%) muy común para el *débitage* discoide con alternancia de golpeo en dos superficies secantes, y el 6% facetados, lo

que supone un mayor grado de complejidad y predeterminación en la preparación del plano de percusión (las dos piezas con talones facetados son dos raederas).

Con respecto al porcentaje de córtex conservado en las piezas líticas, existen 53 piezas sin reserva cortical, 33 piezas con un 25% de córtex en el anverso, 5 piezas con el 50%, 2 piezas con el 75% y 1 pieza con la totalidad del córtex preservado. Por lo tanto, más de la mitad de las piezas no conservan el córtex, por lo tanto corresponden a lascas simples de fases avanzadas de la cadena operativa. 39 de los fragmentos y bloques de sílex no tallados presentan el 50% de reserva cortical córtex, 29 bases naturales poseen el 25% de córtex, mientras que 16 bases poseen el 75% y el 100% respectivamente. La falta de conservación en los bloques naturales de sílex del córtex se debe a la propia dinámica fluvial en la que el golpeo entre bloques y su desplazamiento hace que se pierda parte de su parte externa.

En el anverso de los productos de lascado (lascas y fragmentos de lascas) se ha realizado un estudio de las direcciones predominantes en los negativos de las extracciones (en 36 piezas que ha podido observarse). Por ello se observa que una gran mayoría de piezas (28) conserva direcciones unipolares, mientras que es menor el número de piezas con direcciones cordales (4), centrípetas (2) y bipolares (2).

Finalmente, dentro del reducido conjunto lítico se aprecia la existencia de 23 piezas retocadas. Los tipos de retoque detectados son muy variados: pseudorretoque en 5 piezas, abrupto continuo directo en 4 piezas, abrupto denticulado directo en 4 piezas, simple denticulado bifacial en 2 piezas, mientras que sólo existe una pieza para cada uno de los siguientes retoques: abrupto continuo, abrupto continuo alterno, abrupto continuo bifacial, abrupto escaleriforme, apuntado en extremo distal, muesca, simple denticulado profundo y simple profundo. Destaca entre los útiles (siguiendo una configuración directa de una base natural en macroutillaje o *façonnage*) la presencia de un bifaz de pequeño tamaño (de 9 cms aproximadamente de longitud máxima), junto a producciones levallois (3 lascas), propio de industrias de Paleolítico Medio del interior peninsular.

### Estudio tecnológico

Si bien la gran mayoría de los conjuntos líticos hallados en la Secuencia Inferior y Superior de este tramo de la Terraza Compleja del Butarque se contextualizan en niveles de carga fluvial de los niveles basales de gravas heterométricas, se ha realizado una reconstrucción hipotética de las cadenas operativas (Boëda *et al.*, 1990) presentes en el yacimiento, siempre contando con el enorme sesgo de la muestra, analizando principalmente el residuo final (en el caso de los núcleos) o el producto final (en el caso de lascas y útiles) al tratarse de un yacimiento claramente en posición derivada o secundaria.



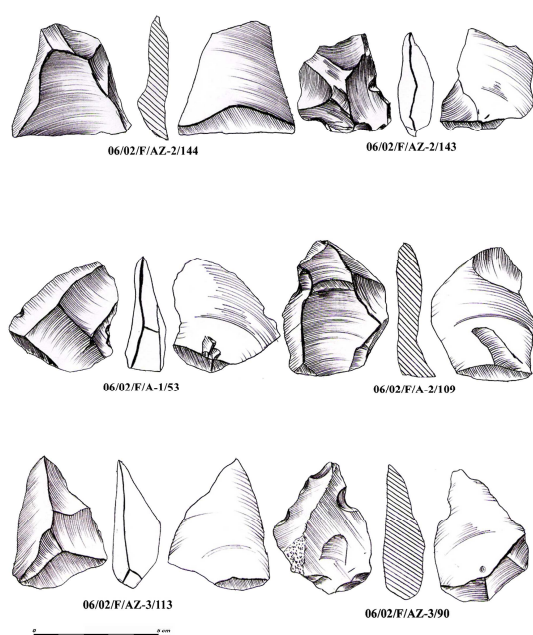


Fig. 132. Industrias de lascas del conjunto lítico del Sector F  
(Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

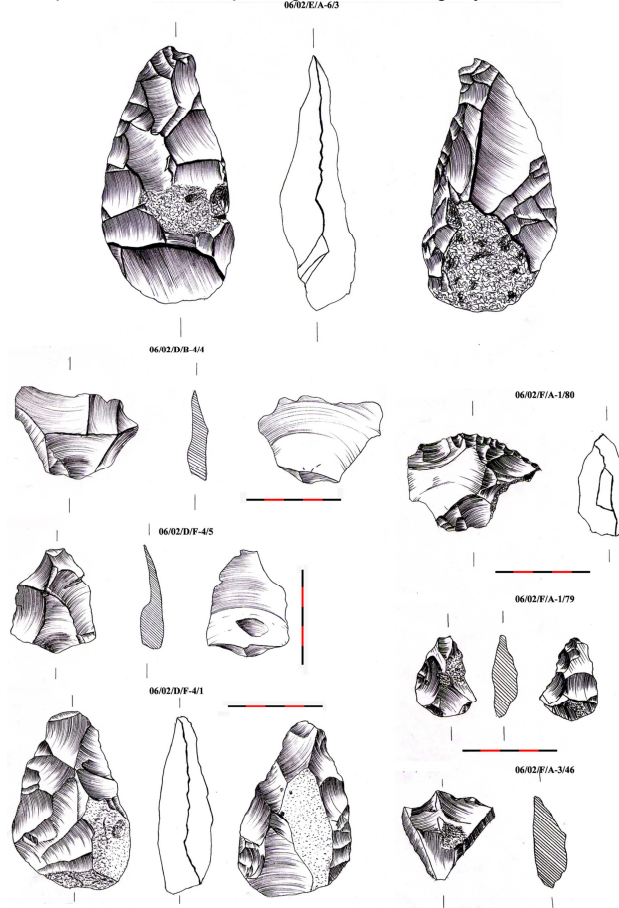


Fig. 133. Productos de lascado con direcciones centripetas, útiles retocados y bifaces de pequeño tamaño de los sectores D, E y F. (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

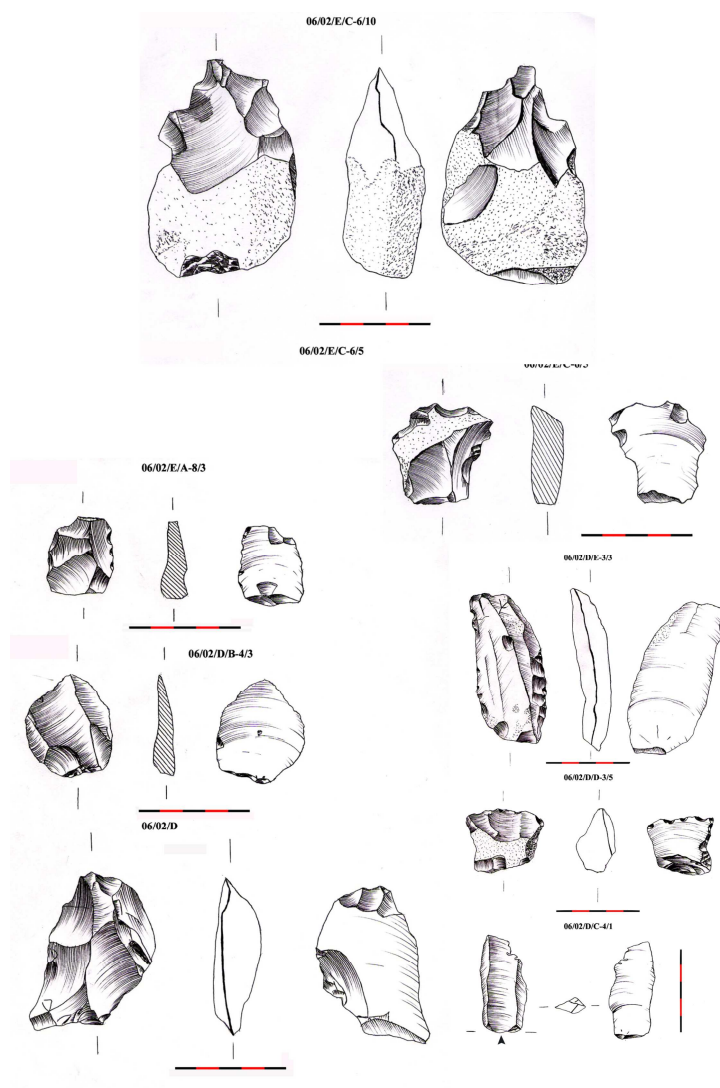


Fig. 134. Bifaz parcial de pequeño formato y utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

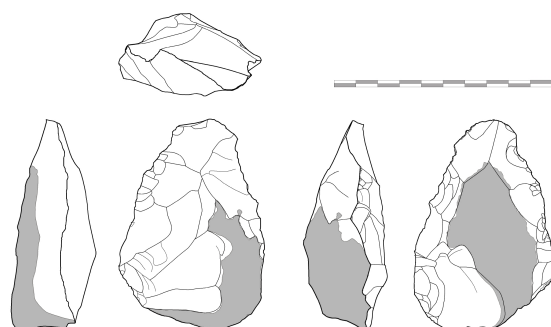


Fig. 135. Bifaz sobre lasca que conserva parte del talón reservado (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 82)

Con respecto a la cadena operativa de *façonnage* se encuentra escasamente representada. La característica es la presencia de bifaces de formato reducido, muy típicos del Paleolítico Medio, si bien existen otros bifaces con sinuosidad en el filo y de aspecto más tosco, con reservas corticales, que podrían corresponder al achelense, dentro de estos depósitos donde se observa mezcla de materiales líticos de distintos momentos. Como ejemplo existe un bifaz amigdaloides de cierta tosquedad y un bifaz sobre lasca que conserva parte del talón, configurado mediante extracciones bifaciales (Fig. 135). Todos los bifaces están configurados mediante percutor duro, destacando la sinuosidad de las aristas con escasa regularización de aristas aunque pueden observarse algunos retoques en serie para adecuar algún tramo concreto de los bordes.

Por su parte, los triedros, representados de forma testimonial, cuenta con un ejemplar que busca mediante pocas extracciones una parte apuntada funcional, con reserva cortical, mientras que otro triedro es difícil de diferenciar entre su empleo como macroutillaje (configuración directa en útil) o como núcleo de extracción de lascas en tres superficies, pudiendo tratarse de núcleos transformados en útil al final de una explotación intensa (Boëda, 1991a). De este modo, algunos núcleos poseen un cierto alargamiento longitudinal, de sección espesa triangular y extracciones en sentido transversal, que se encuadrarían dentro de esquemas de talla trifacial (Fig. 136).

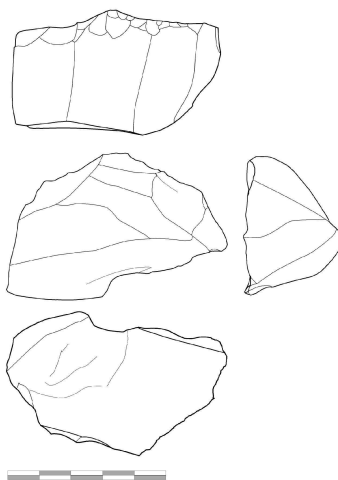


Fig. 136. Núcleo de talla trifacial, con extracciones transversales al eje de longitud de la pieza  
(Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos  
Culturales de AUDEMA; Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 82)

El *débitage* predominante en la serie sería el discoide (Bordes, 1961a; Böeda, 1993). La gran mayoría de los núcleos analizados presentan dos superficies de explotación secantes con extracciones centrípetas y cordales, a cuya cadena operativa podrían corresponder las lascas donde se observan los negativos de extracciones predominantemente centrípetas y cordales y las lascas desbordantes (Fig. 137). Dichos núcleos no presentan jerarquización entre las superficies de explotación, como se observa claramente en conjuntos de Paleolítico Medio del ámbito europeo (Jaubert, 1993; Loch y Swinnen, 1994; Pasty, 2000; Peresani, 2003). Las extracciones entre

dichas superficies son alternantes o bien algunas series continuas, donde no se acondiciona la plataforma de percusión, por lo que los talones resultantes en las lascas son talones lisos y diedros, dominantes en la serie.

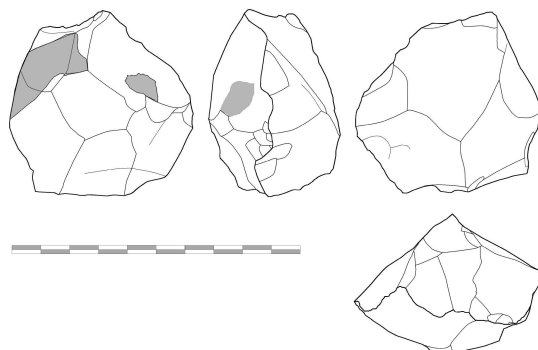


Fig. 137. Núcleo discoide con una producción de lascas centrípetas y desbordantes (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

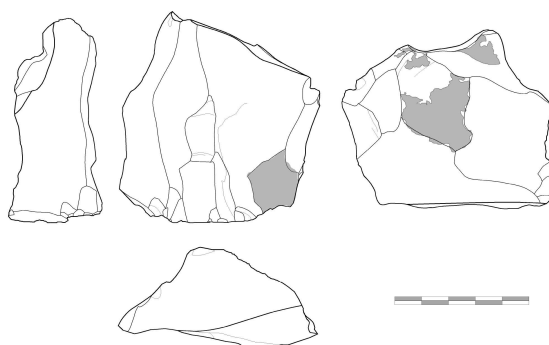


Fig. 138. Núcleo laminar (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

Otros núcleos, aunque de representación mínima, que presentan dos superficies de explotación podrían adscribirse a un *débitage* levallois (Boëda, 1994), presentando ángulos subparalelo/secante entre ambas superficies, y a cuya cadena operativa podrían corresponder algunas lascas adelgazadas con talones facetados. Finalmente, entre los núcleos de dos superficies existe un caso de *débitage* laminar (Inizan *et al.*, 1995) con percutor duro (Fig. 138), dirigido a la producción de láminas o lascas laminares mediante extracciones unipolares, propio del Paleolítico Medio.

La mayoría de los útiles son denticulados, lascas con retoque denticulante que deben tomarse con cautela al tratarse de niveles de carga donde se golpean las piezas dentro de depósitos de gravas, produciéndose pseudorretosques en el proceso de transporte fluvial. En este estudio tecnológico sólo se han tenido en cuenta, tras su selección, las piezas con un claro retoque intencional invasor. En este sentido parece que existe una preferencia por el retoque sobre productos de *débitage* discoide, y en menor medida trifacial, siendo un retoque realizado en un frente espeso de las piezas,

a veces opuesto a un dorso natural (Fig. 139) de tipo denticulante, y ocasionalmente recto.

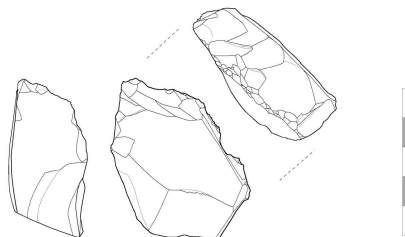


Fig. 139. Denticulado (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

A continuación se incluye una síntesis de los distintos tipos de explotación de lascas del conjunto analizado, en los que se representa el esquema trifacial, así como el débitage discoide, predominante en la serie, y el débitage trifacial, con la reconstrucción hipotética de las cadenas operativas presentes, indicando el tipo de productos de lascado generados a partir de cada esquema, y la selección de soportes-lasca determinados (productos espesos) para su configuración por retoque (Fig. 140):

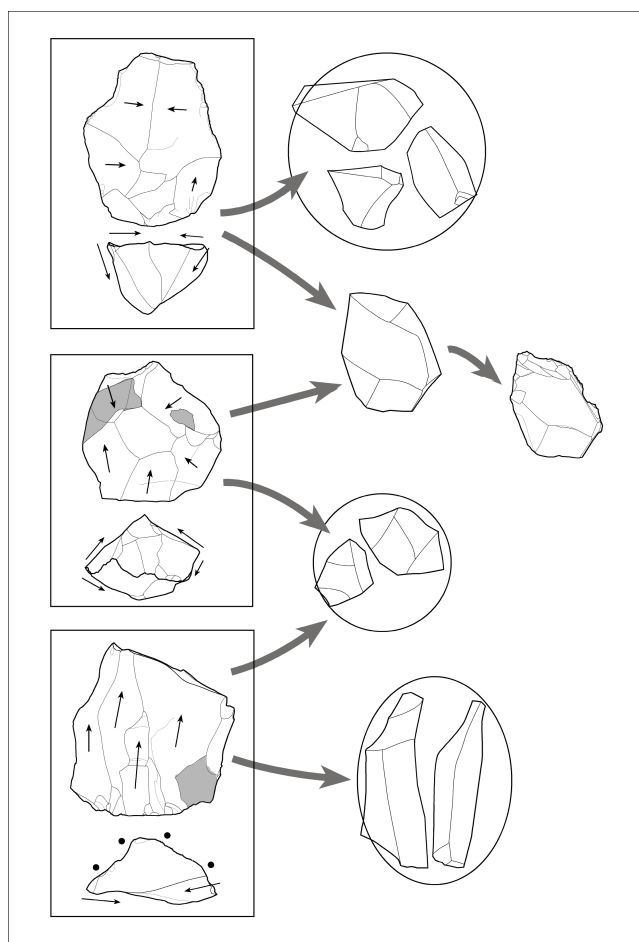


Fig. 140. Resumen de los tres principales esquemas de explotación en Villaverde-Barrio de Butarque. De arriba abajo: talla trifacial, débitage discoide y débitage laminar. (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2012: 77)

### V.1.9.5. Paleontología

#### V.1.9.5.1. Restos macropaleontológicos

Se han detectado materiales óseos en los sectores E y F. Se han analizado 42 restos óseos, de los cuales 40 pertenecen a macrofauna y tan sólo dos de ellos a microfauna. En general estos restos poseen un grado de conservación aceptable. Existe diversidad en cuanto a los elementos óseos documentados, aunque son los dientes los más abundantes (16) y las costillas (5). También se han detectado partes del esqueleto apendicular: metápodo, fémur, tibia, estilopodio y gran cuneiforme; destaca una pelvis completa de équido en excelente estado de conservación. Además existe una gran cantidad de piezas indeterminables, que corresponden a fragmentos de huesos grandes o pequeñas (Alarcón *et al.*, 2014). Las especies identificadas son: *Equus* sp. para los équidos, *Cervus* sp. para los cérvidos, *Bos* sp. o *Bison* sp., en el caso de los bóvidos y *Lepus* sp. u *Oryctolagus* sp., para los lagomorfos. Destaca el número de restos de équidos (14), siendo la mayoría dientes, aunque destaca también una pelvis en buen estado de conservación. El segundo grupo en número es el de los bóvidos, cuya representación se da por la conservación de piezas dentales. Finalmente, la edad adulta es la predominante dentro de los restos paleontológicos, excepto dos piezas de un individuo inmaduro y otro juvenil (números 12 y 15 respectivamente) (Alarcón *et al.*, 2014) (Fig. 141-144):

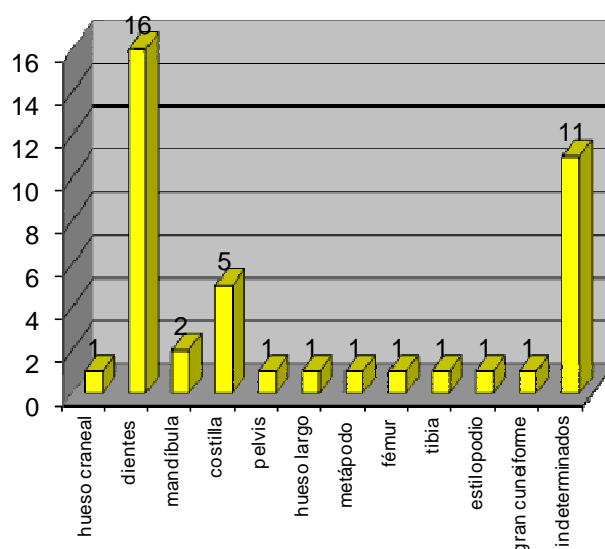


Fig. 141. Relación de los elementos anatómicos identificados en los macromamíferos (Modificado de Alarcón *et al.*, 2014: 89)



número de resto	elemento anatómico	lado	porción	taxón	edad
1	indeterminado				
2	M1 sup			cérvido	adulto
3	mandíbula: M1, M2, M3	izquierdo	Rodentia	adulto	
4	estilopodio metacarpal	izquierdo	proximal	<i>Equus sp.</i>	adulto
5	indeterminado				
6	indeterminado				
7	gran cuneiforme	izquierdo	distal	<i>Equus sp.</i>	adulto
8	costilla		proximal	herbívoro	adulto
9	tibia		medial	herbívoro	adulto
10	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
11	molar		cueño	Bóvido	adulto
12	molar		raíz	<i>Equus sp.</i>	inmaduro
13	incisivo1/2	izquierdo	corona	Bóvido	adulto
14	costilla		medial		
15	M1/2 superior		cueño	Bóvido	juvenil
16	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	adulto
17	hueso craneal				
18	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
19	indeterminado				
20	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
21	indeterminado				
22	mandíbula	izquierdo	proceso angular		
23	costilla				
24	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
25	indeterminado				
26	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
27	metápodo		completo	Lagomorfo	adulto
28	indeterminado				
29	molar inferior			<i>Equus sp.</i>	adulto
30	indeterminado				
31	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
32	hueso largo		diáfisis	herbívoro	
33	indeterminado				
34	indeterminado				
35	costilla		cabeza		
36	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
37	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
38	fémur	izquierdo	cabeza	Lagomorfo	adulto
39	molar		cueño	<i>Equus sp.</i>	
40	indeterminado				
41	costilla		metáfisis		
42	pelvis		completa	<i>Equus sp.</i>	adulto

Fig. 142. Tabla de restos macropaleontológicos del yacimiento Villaverde-Barrio de Butarque (Modificado de Alarcón *et al.*, 2014: 88 y 89)

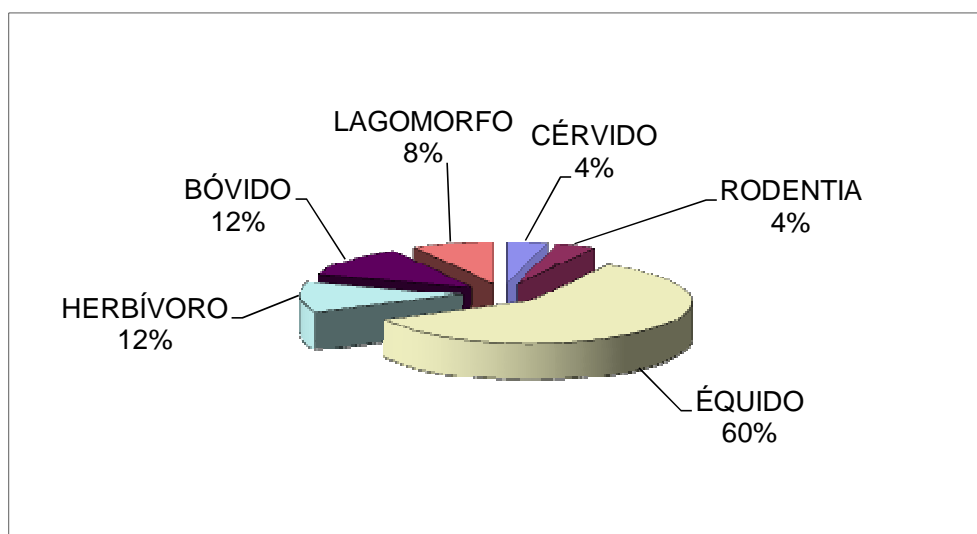


Fig. 143. Representación porcentual de los grupos taxonómicos aparecidos en el registro paleontológico de Villaverde-Barrio de Butarque (Alarcón *et al.*, 2014: 90)



Fig. 144. Pelvis completa de *equus* sp. en buen estado de conservación (Sector F) (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 90)

#### V.1.9.5.2. Restos micropaleontológicos

A continuación se indican los principales restos micropaleontológicos detectados por sectores, cuadrículas y litologías en el proceso de triado con lupa binocular de muestras de 50 kg (Alarcón *et al.*, 2014):

## Sector E

### - Muestra 3/Sector E/Cuadrícula C9

Litología: Arcillas verdes.

Resultados: en la fracción > 1,6mm se han documentado varias esquirlas de hueso, en la fracción > 1mm se ha encontrado un fragmento de mandíbula que conserva dos raíces dentales, varias esquirlas de hueso y varios fragmentos de concha de gasterópodo, y finalmente en la fracción > 0,63mm se han encontrado varias esquirlas de hueso, varios fragmentos dentales no identificables y varios fragmentos de concha de gasterópodo.

### - Muestra 4/Sector E/Cuadrícula C8

Litología: Arcillas verdes.

Resultados: se ha obtenido en la fracción > 0,63mm una diáfisis de hueso largo.

### - Muestra 5/Sector E/Cuadrícula B9

Litología: Arcillas verdes con nódulos.

Resultados: se ha obtenido un posible fragmento proximal de metacarpo y una esquirla de hueso en la fracción > 1,6mm y de las fracciones > 1mm y > 0,63mm se han obtenido varias esquirlas de hueso.

### - Muestra 6/Sector E/Cuadrícula B8

Litología: Arcillas y arenas finas.

Resultados: se han obtenido varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm y un fragmento de mandíbula de reptil, varias esquirlas de hueso y varios fragmentos dentales no identificables en la fracción > 0,63mm.

### - Muestra 8/Sector E/Cuadrícula A7

Litología: limos arenosos

Resultados: se ha encontrado una esquirla de hueso en la fracción > 0,63mm.

## Sector F

### - Muestra 9/Sector F/Cuadrícula AZ1

Litología: limos y arenas finas

Resultados: se ha encontrado una esquirla de hueso en la fracción > 2mm, un fragmento dental no identificable en la fracción > 1,6mm, una vértebra caudal, varias esquirlas de hueso y varios fragmentos de concha de gasterópodo en la fracción > 1mm, y una primera falange, una posible vértebra, un posible incisivo, varios fragmentos de hueso largo, un fragmento de molar, un fragmento dental no identificable, varios fragmentos de concha de gasterópodo y varias esquirlas de hueso en la fracción > 0,63mm.

### - Muestra 10/Sector F/Cuadrícula A4

Litología: arenas de grano fino

Resultados: se han encontrado dos esquirlas de hueso en la fracción > 2mm, un fragmento de incisivo y dos esquirlas de hueso en la fracción > 1,6mm, un molar de

arvicólido, un fragmento de molar de arvicólido, dos fragmentos dentales no identificables, varios fragmentos de esmalte, un fragmento de hueso largo no identificado y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm, y varios fragmentos de esmalte, un fragmento dental no identificable y varias esquirlas de hueso en la fracción > 0,63mm (Fig. 145 y 146).

- Muestra 11/Sector F/Cuadrícula C1

Litología: limos y arenas de grano fino

Resultados: se han encontrado varias esquirlas de hueso en la fracción > 2mm, un fragmento de pieza dental no identificable y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1,6mm, un fragmento de incisivo, varios fragmentos dentales no identificables, varios fragmentos hueso largo y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm, y una segunda falange, varios fragmentos de piezas dentales no identificables, dos fragmentos de vértebras, varios fragmentos de hueso largo, y varias esquirlas de hueso en la fracción > 0,63mm.

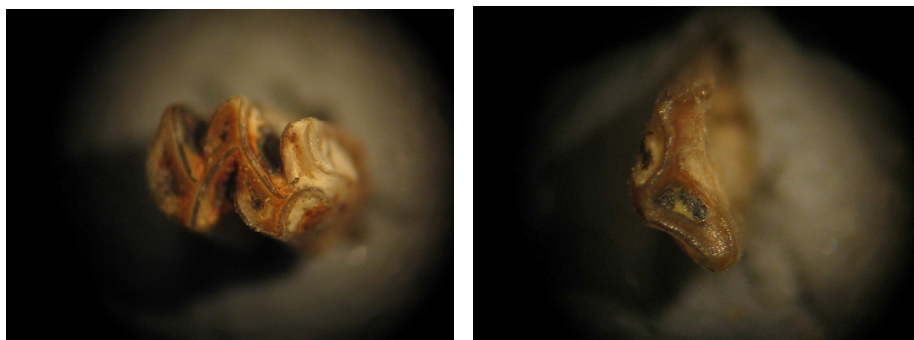


Fig. 145 y 146. Molares de arvicólido (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 114 )

- Muestra 12/Sector F/Cuadrícula AZ2

Litología: limos y arenas finas

Resultados: se ha encontrado una esquirla de hueso y un fragmento de pieza dental no identificable en la fracción > 2mm, un fragmento de incisivo, un fragmento de pieza dental no identificable y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1,6mm, varias esquirlas de hueso y varios fragmentos dentales no identificables en la fracción > 1mm, y varias esquirlas de hueso y varios fragmentos dentales no identificables en la fracción > 0,63mm.

- Muestra 13/Sector F/Cuadrícula A1

Litología: limos y arenas de grano fino

Resultados: se ha encontrado una esquirla de hueso en la fracción > 2mm, una esquirla de hueso en la fracción > 1,6mm, varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm, y varias esquirlas de hueso en la fracción > 0,63mm.

- Muestra 14/Sector F/Cuadrícula AZ2

Litología: limos y arenas finas

Resultados: se han encontrado dos esquirlas de hueso y dos fragmentos dentales no identificables en la fracción > 2mm, un fragmento dental no identificable en la fracción > 1,6mm, un molar de arvicólido, una segunda falange, un fragmento de una posible vértebra y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm, y un fragmento de una posible pelvis, una posible primera falange, un fémur, varias esquirlas de hueso y varios fragmentos dentales no identificables en la fracción > 0,63mm.

- Muestra 15/Sector F/Cuadrícula AZ2

Litología: limos y arenas finas

Resultados: se han encontrado varias esquirlas de hueso en la fracción > 2mm, un fragmento de premolar de lagomorfo, un fragmento de incisivo y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1,6mm, tres fragmentos de mandíbula de reptil, un fragmento de mandíbula, un fragmento de esmalte, varios fragmentos de hueso largo, un fragmento de incisivo, varios fragmentos de piezas dentales no identificables y varias esquirlas de hueso en la fracción > 1mm, y un fragmento de mandíbula de reptil, varios fragmentos de piezas dentales no identificadas y varias esquirlas de hueso en la fracción > 0,63mm (Fig. 147 y 148).



Fig. 147. Fragmento de incisivo de roedor o lagomorfo obtenido en la fracción > 1,6mm (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 127)

- Muestra 16/Sector F/Cuadrícula B2

Litología: arcillas

Resultados: se han encontrado varias esquirlas de hueso en las fracciones > 1mm y > 0,63mm.

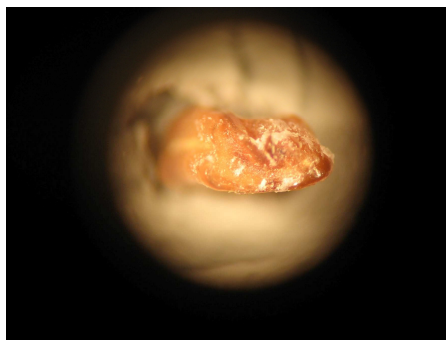


Fig. 148. Fragmento de premolar de lagomorfo obtenido en la fracción > 1,6mm (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 128)

### Sector D

#### - Muestra 18/Sector D/Cuadrícula B4

Litología: limos y arenas finas

Resultados: se han encontrado varias esquirlas de hueso sin una posible determinación taxonómica en la fracción > 1,6mm.

#### - Muestra 27/Sector D/Cuadrícula C3

Litología: arcillas con nódulos.

Resultados: se ha encontrado un fragmento dental no identificable en la fracción con un tamaño > 1mm.

### **V.1.9.6. Dataciones OSL**

Se tomaron 3 muestras de sedimentos correspondientes a terrazas fluviales localizadas en el proyecto constructivo U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque, para su datación mediante la técnica de la Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL) y método de las dosis aditivas, con el fin de determinar el tiempo transcurrido desde su última exposición a la luz solar. Dichas muestras procedían de dos sectores diferentes de muestreo: el sector F (muestras TL 3 -MAD 4625- y TL 4 -MAD 4626-) y el sector D (muestra TL 5 -MAD 4627-). Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco.

La toma de muestras se realizó seleccionando la muestra, evitando en la medida de lo posible su exposición a la luz y otras fuentes de radiación. El sedimento seleccionado fue aislado, con el fin de evitar procesos de evaporación de sus contenidos en agua y exposiciones innecesarias a la luz solar o artificial. Las muestras tomadas fueron recogidas en zonas donde el sedimento era lo más homogéneo posible, efectuándose “in situ” medidas de la radiación ambiental y se utilizaron estimaciones basadas en mapas radiométricos ya existentes. Los resultados obtenidos muestran el momento del último proceso de blanqueo solar sufrido por estos sedimentos y por tanto el momento de formación de las terrazas fluviales de estos



yacimientos; las cronologías obtenidas fueron las siguientes (Silva *et al.*, 2008, 2011b y 2012; Millán y Benítez, 2014b) (Fig. 149):

Referencia Laboratorio	Dosis Equivalente (Gy)	Dosis Annual (mGy/año)	Número de años B.P.	Muestra
MAD-4625	160,86	6,66	24153 ± 1437	TL3
MAD-4626	163,70	8,51	19236 ± 1169	TL4
MAD-4627	122,63	10,17	12058 ± 700	TL5

Fig. 149. Tabla con los resultados de las dataciones por OSL (Modificado de Millán y Benítez, 2014b: 160)

#### V.1.9.7. Interpretación

Mediante la excavación de los distintos sectores en el yacimiento de Villaverde-Barrio de Butarque se han detectado dos secuencias distintas de depósitos fluviales (secuencias inferior y superior) solapadas o superpuestas, correspondientes a la Terraza Compleja del Butarque (Goy *et al.*, 1989) o Manzanares (Silva, 2003). Cada una de estas secuencias se encuentra constituida por tres unidades, observándose aportes laterales (glacis) que fosilizan dichos depósitos de carácter fluvial (López Recio *et al.*, 2007). La potencia total de las dos secuencias fluviales, incluidos los aportes laterales tipo glacis que las fosilizan pueden llegar a los 8-9 metros.

La secuencia inferior corresponde a los depósitos de terraza más antiguos y se sitúan directamente sobre el sustrato neógeno, presentando una potencia máxima vista de hasta 6,5 metros. Está compuesta por tres unidades claramente diferenciadas de carácter granodecreciente y culminadas por depósitos de decantación o baja energía (limos y arcillas de llanura de inundación) con desarrollo de paleosuelos a techo. Todas son de caracteres arenoso (medio a grueso) con una importante cantidad de gravas heterométricas. Estos niveles de gravas, especialmente los situados en la zona basal presentan las mayores concentraciones de industria lítica en sílex (fundamentalmente lascas), estando el 76% de ella rodada (López-Recio *et al.*, 2014 d). La abundancia de cantos blandos e industria lítica en distinto grado de rodamiento indica que se produce un importante episodio de disección y redigestión de depósitos previos en el entorno del Valle del Manzanares. Los materiales fluviales excavados correspondientes a la Secuencia Inferior pueden asignarse a cualquiera de las unidades superiores de la Terraza Compleja del Manzanares –TCMZ- (Mz5 a la Mz3) (Silva *et al.*, 2014 b).

La secuencia superior, correspondiente a un nivel de terraza más reciente, se encuentra superpuesta a la unidad inferior y está constituida por depósitos arenosos en los que se detecta la incorporación de aportes laterales procedentes del arroyo Butarque, especialmente a techo de ésta. Esta secuencia superior está constituida por dos tramos claramente diferenciados, cuya característica más destacable es la importante presencia de rasgos neotectónicos, como son la presencia de deformación sinsedimentaria y microfallas. La mayoría de la industria lítica hallada durante las

excavaciones se encuentra fundamentalmente concentrada a favor de la superficie de erosión que separa los dos tramos que conforman esta secuencia sedimentaria. La secuencia Superior podría asignarse a niveles característicamente de tipo mixto (Mx) influenciados por los aportes del arroyo Butarque en mayor (Unidad Superior) o menor (Unidad inferior) medida. No obstante, los restos paleontológicos y relaciones estratigráficas no permiten descartar que la Unidad inferior de la secuencia superior represente todavía uno de los complejos ciclos de tipo “cut & fill” asociados a la Mz5 (Silva *et al.*, 2014 b).

Silva (2003) indica que la TCMZ posee una edad comprendida entre los estadios isotópicos MIS 6 a MIS 5, si bien las dataciones OSL procedentes de los sectores excavados en Villaverde-Barrio de Butarque revelan que el conjunto del nivel fluvial estudiado se desarrolló dentro del denominado Estadio isotópico 3 (MIS 3: 59-24 ka; Martinson *et al.*, 1987) dentro de la última glaciación. Aunque quizá haya que reconocer un cierto “rejuvenecimiento” en las edades libradas por la técnica OSL, puede admitirse que el final de la construcción de la TCMZ culmina ya bien entrado el Pleistoceno superior (Silva *et al.*, 2008 y 2012). Las edades libradas por estos niveles fluviales, serían las teóricamente correspondientes a los niveles mixtos (Mx) situados a +12-15 y 11-13 m, que aguas arriba del sector analizado se encuentran visiblemente encajados a la TCMZ (Obermaier, 1925; Goy *et al.*, 1989) y aguas abajo netamente solapados (Vegas *et al.*, 1975; Silva, 1988). Estos niveles Mx podrían encontrarse yuxtapuestos en el proyecto de urbanización Villaverde-Barrio de Butarque.

La industria lítica encontrada en los sectores excavados no permite diferenciar secuencias crono-culturales distintas para las secuencias fluviales analizadas, y de forma genérica se han asignado a una transición Paleolítico Inferior/Medio (López Recio *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2008 y 2012; Agustí *et al.*, 2009; López-Recio *et al.*, 2014d) o bien a un Achelense Final-Paleolítico Medio. Se trata de una industria de producción de lascas a partir de *débitage* discoide fundamentalmente, aunque con presencia de talla trifacial y *débitage* laminar. La ausencia de un utillaje sobre lasca con retoque continuo de buena configuración dificulta realizar una atribución claramente musteriense. La práctica totalidad de estas piezas presenta indicios de alteración mecánica por rodamiento y transporte, encuadrándose en niveles de Pleistoceno Superior. Los restos paleontológicos no permiten diferenciar a nivel de subespecie, pero las especies identificadas (*Equus* sp., *Cervus* sp., *Bos/Bison* sp.) son compatibles con la macrofauna característica de los depósitos del Pleistoceno superior del Manzanares (Silva *et al.*, 2008 y 2011b).

## **V.1.10. PUENTE DE LOS TRES OJOS**

### **V.1.10.1. Situación geográfica**

El yacimiento del "Puente de los Tres Ojos" se sitúa en la margen derecha del antiguo arroyo Abroñigal, afluente de la margen izquierda del río Manzanares, junto al "Cerro de la Plata". Fue descubierto en el proceso de seguimiento arqueológico y paleontológico llevado a cabo por AUDEMA de las obras del "Nuevo colector *By-pass* de Abroñigales", en el marco de la remodelación de la M-30.

El yacimiento se ubica en el centro de Madrid, concretamente bajo el actual Parque Puente de los Tres Ojos junto al puente ferroviario sobre la M-30 a la altura de Méndez Álvaro, entre los carriles de la M-30 sentido sur y la calle del Cerro Negro y los carriles laterales de la M-30 con sentido sur (Tapias *et al.*, 2012).

Los datos preliminares de su excavación sistemática fueron expuestos en distintos foros como correspondientes al yacimiento del "Cerro Negro" debido a la cercanía de la calle del mismo nombre (Manzano *et al.*, 2009; Tapias *et al.*, 2011b). Sin embargo, para que no se confunda con el yacimiento clásico del "Cerro Negro" (Obermaier, 1925) se le ha denominado "Puente de los Tres Ojos", relacionándolo con la toponimia del mapa topográfico (Tapias *et al.*, 2011b).

### **V.1.10.2. Metodología**

Una vez detectado el yacimiento durante el control arqueológico y paleontológico de los movimientos de tierras de esta obra relacionada con la remodelación de la M-30, bajo la dirección de J. Morín y B. del Moral (AUDEMA), en agosto de 2006 se llevó a cabo su excavación arqueológica. La actuación arqueopaleontológica fue planteada siguiendo la resolución de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid. En primer lugar se realizó la retirada mecánica de los niveles de escombros y niveles geológicos estériles desde el punto de vista arqueológico, correspondientes a aportes laterales y a la llanura aluvial del Holoceno. Se llegó de esta forma a los 582,8 m a partir de cuya cota comenzó la excavación arqueológica de los niveles pleistocenos situados por debajo de la actual llanura aluvial del arroyo Abroñigal que contenían piezas paleolítica y restos óseos. En concreto se programó la ejecución de tres catas manuales de diferentes dimensiones: cata 1 (4x3 m), cata 2 (4x4 m) y cata 3 (5x5 m). Dichas catas fueron objeto de excavación arqueológica sistemática mediante la documentación y recogida de restos arqueológicos y paleontológicos por cuadrículas de 1x1m, llegando al sustrato geológico mioceno que se situaba a un metro de profundidad en las catas 1 y 2, y 3 metros en la posterior conexión realizada entre la cata 2 y 3 (Tapias *et al.*, 2011b y 2012) (Fig. 150).



Fig. 150. Panorámica general de la obra con la ubicación de las catas manuales  
(Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA;  
Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 275)

La base geológica de esta conexión entre catas quedó determinada por el contacto erosivo entre los depósitos de origen fluvial y el sustrato arcilloso de color verdoso del Mioceno. Este contacto tenía un desnivel de unos 2 m de profundidad en 4 m lineales de excavación (cota inferior de 580 m) (Manzano *et al.*, 2009).

### V.1.10.3. Posición geomorfológica

El yacimiento se localiza en la margen izquierda del río Manzanares, dentro del tramo final del valle del antiguo arroyo Abroñigal, afluente de dicho río (Fig. 151). A principios de la década de los setenta (1970-1974), el valle sufrió una gran transformación debido a la expansión urbanística y la construcción del tramo Este de la M-30, quedando soterrados el fondo de valle y los depósitos fluviales del antiguo arroyo Abroñigal, y su cauce canalizado a través de distintos colectores. Este arroyo, de 12 kilómetros de recorrido (nace en las cercanías del actual Nudo Norte de Manoteras de la M-30), desemboca en un punto cercano al sur del yacimiento, concretamente el actual Nudo Sur de la M-30, generando un abanico aluvial de gran extensión. Aun siendo un afluente secundario, su dinámica fluvial podría equipararse a la de otros afluentes principales del Manzanares, como el arroyo de la Gavia en la margen izquierda, o bien en la margen derecha los arroyos de Trofa, Meaques y Butarque (Tapias *et al.*, 2011a, 2011b y 2012).

Desde el punto de vista de la evolución geológica de la zona de estudio se advierte que previamente al encajamiento de la red de drenaje en el Pleistoceno, los materiales correspondientes a depósitos de colmatación de la Cuenca miocena de Madrid, en concreto las arenas arcósicas de la Unidad 11 (Calvo *et al.*, 1989), sufrieron un proceso de arrasamiento y de erosión durante el Pleistoceno Inferior antiguo (Pérez-González, 1994). En un momento posterior a este arrasamiento se formaron amplias superficies llamadas "Rampas areno-feldespáticas" por Vaudour (1979) y "Superficie de Madrid" por Riba (1957). Relacionados con estas superficies antiguas se formó el antiguo glacis de Carabanchel y otros en la margen izquierda del Manzanares que constituyen las divisorias de agua del drenaje del río Manzanares (Goy *et al.*, 1989).

Debido a las sucesivas fases posteriores de encajamiento y agradación se conformó el valle del arroyo de Abroñigal. Los retazos de la Superficie de Madrid funcionarán como divisorias a modo de cumbres de anchas lomas (Royo *et al.*, 1929), formándose depósitos de glacia que conectan estas divisorias con la parte inferior de las vertientes generándose depósitos de terrazas, abanicos, coluviones y la propia llanura de inundación del arroyo (Tapias *et al.*, 2011a, 2011b y 2012).

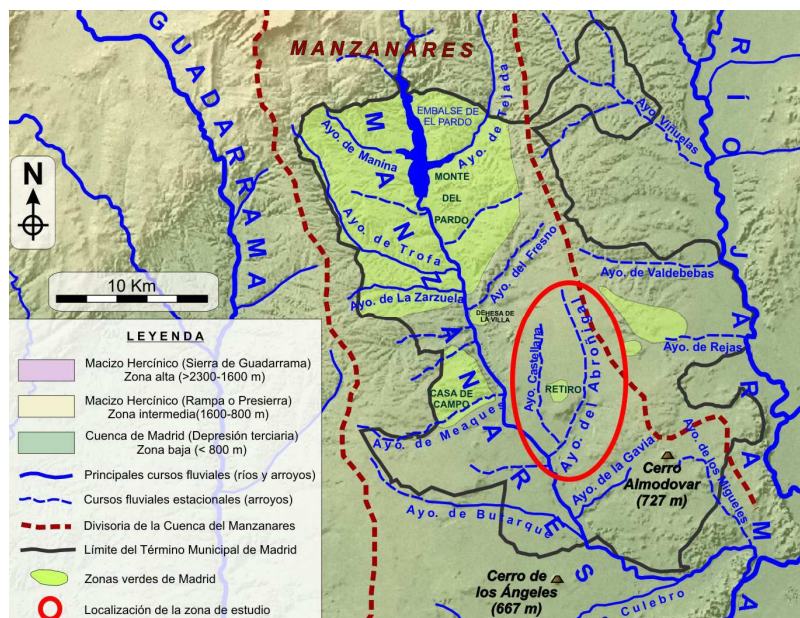


Fig. 151. Situación del arroyo Abroñigal dentro de la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Planimetría geológica: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de Audema; Modificado de Tapias *et al.*, 2011a: 257)

El sustrato del tramo final del valle del arroyo Abroñigal, donde se sitúa el yacimiento en cuestión, se caracteriza litológicamente por el predominio de arcillas verde-azuladas de la Unidad 6 de la Unidad Intermedia miocena y las arcillas verdes y marrones de la Unidad 3 pertenecientes a la Unidad Inferior miocena (Calvo *et al.*, 1989). En estas arcillas destaca la inclusión de niveles de carbonatos y sílex que influyen en la topografía de la zona, formándose pequeños relieves estructurales por erosión diferencial (Tapias *et al.*, 2012). El contacto entre las arcillas y los materiales evaporíticos infrayacentes se ha detectado a 20-30 m de profundidad en el área situada entre el yacimiento y la desembocadura del arroyo Abroñigal, lo que demuestra un cierto control litológico-estructural (Pérez-González, 1971) de la unidad evaporítica sobre la construcción del valle del Abroñigal (Tapias *et al.*, 2011a y 2011b). Del mismo modo deben tenerse en cuenta para dicha construcción las fluctuaciones climáticas (ciclos glacial-interglacial) y los movimientos tectónicos (Alía, 1960; Pedraza, 1976; Pérez-González, 1980 y 1994; Silva *et al.*, 1988b; Goy *et al.*, 1989). En concreto, el yacimiento del Puente de los Tres Ojos se localiza en los depósitos basales de la llanura aluvial del curso bajo del antiguo arroyo Abroñigal en su margen derecha (Fig. 152 y 153). Los depósitos de origen fluvial donde se encuentra el yacimiento están soterrados entre 7 y 5,5 metros por debajo de la llanura aluvial del arroyo (Tapias *et al.*, 2011a).



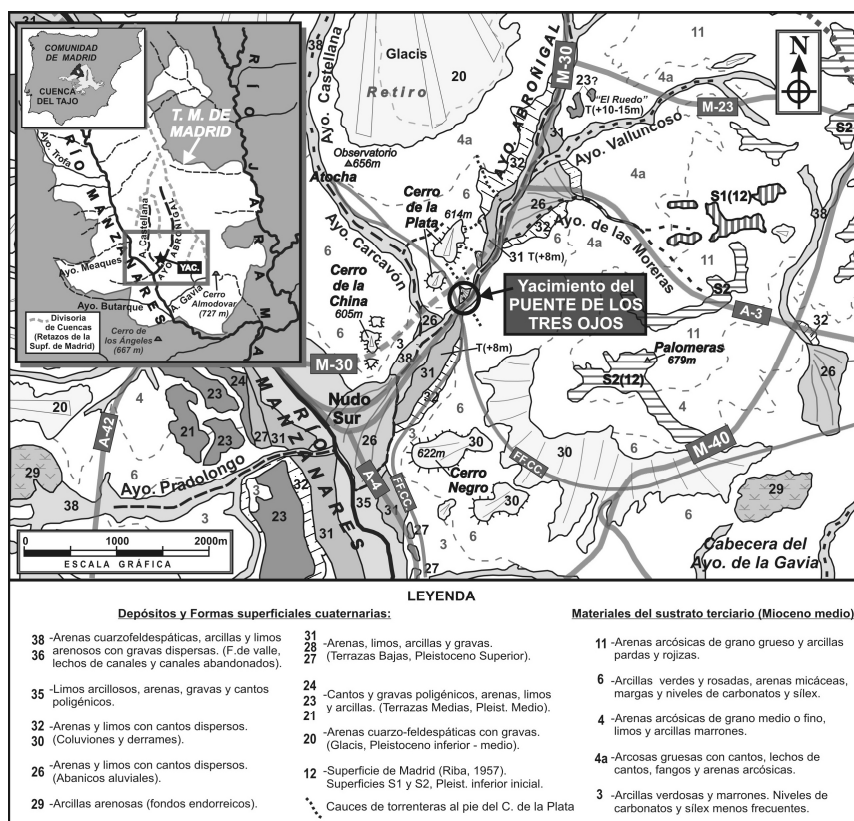


Fig. 152. Situación del yacimiento del Puente de los Tres Ojos en el mapa geomorfológico modificado de la Hoja 559 (Madrid) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (Calvo *et al.*, 1989) (Planimetría geológica: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de Audema; Tapias *et al.*, 2012: 108)

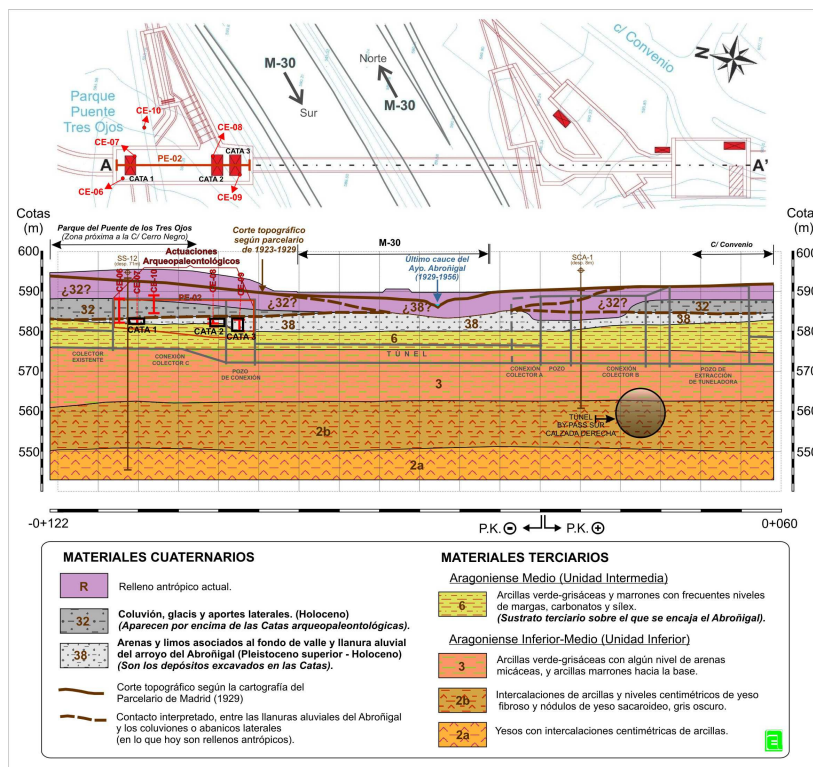


Fig. 153. Corte geológico con la localización de las catas manuales (modificado del estudio geotécnico del proyecto constructivo del Colector By-Pass de Abroñigales. Geología: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011b: 271)



#### V.1.10.4. Estratigrafía

Durante la excavación del yacimiento se han distinguido tres secuencias fluviales del arroyo Abroñigal. A continuación se describen, de base a techo, los diferentes niveles estratigráficos existentes (Tapias *et al.*, 2011b y 2012) (Fig. 156):

- *Nivel T*: arcillas verdosas correspondientes al sustrato mioceno. El contacto entre los materiales miocenos y los niveles pleistocenos es claramente erosivo, con una superficie que representa la orilla derecha del lecho inicial del arroyo, observándose marcas de corriente (Fig. 154 y 155).

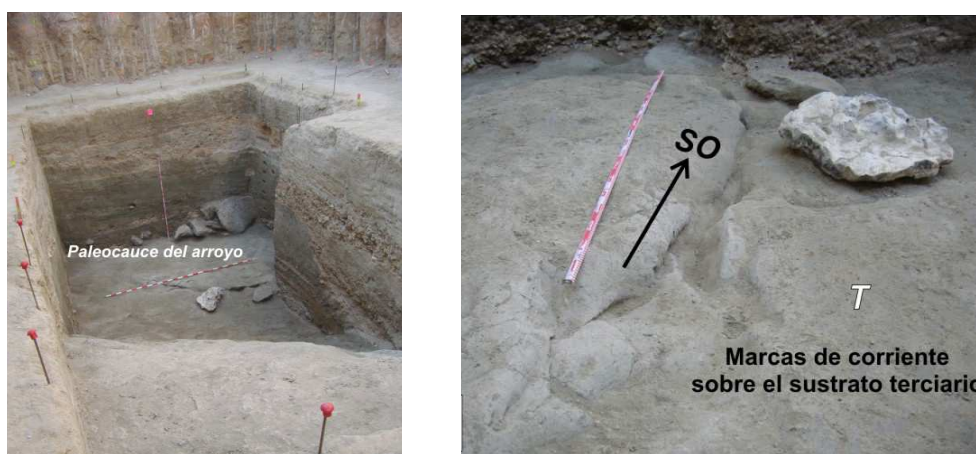


Fig. 154 y 155. Paleorrelieve del antiguo cauce del arroyo Abroñigal y detalle de las marcas de corriente fluvial en las arcillas miocenas (Estudio geológico: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 275)

#### Secuencia I:

- *Nivel 1a*: diferentes barras de gravas con niveles limosos a techo de cada una, que parecen corresponder a barras de fondo de canal. Se trata de gravas heterométricas y matriz arenosa, con un alto porcentaje de cantos blandos, así como presencia de carbonatos y fragmentos de sílex procedentes de la erosión de las arcillas miocenas y de los niveles de cayuela de las laderas del Cerro de la Plata. En la base aparecen algunos bloques de arcillas miocenas y de forma escasa de bloques de sílex, procedentes posiblemente de las laderas del Cerro de la Plata. Conserva un reducido número de piezas líticas (36).

- *Nivel 1b*: nivel de 140 cm de limos y arcillas con arena fina verde-marrón oscuro. Las arcillas son más abundantes hacia el techo de este nivel. Este estrato corresponde a un nivel de baja energía con materiales finos propios de facies de llanura de inundación. Su datación mediante OSL ha ofrecido una edad estimada de 14.409 +/- 984 ka. En este nivel se encontró un fémur de *Bison*, restos de micromamíferos (piezas dentales, fragmentos de mandíbula y restos del esqueleto postcraneal de roedores, fundamentalmente arvicólidos), así como 49 piezas líticas.

### Secuencia II:

- *Nivel 2a*: formado por barras de gravas de reducido y arenas con un espesor máximo de 20-30 cm, con gravillas matriz-soportadas por arena muy gruesa, el cual presenta alguna laminación cruzada de surco. Las barras conservan abundantes cantos blandos de arcillas verdes, además de carbonatos y fragmentos de sepiolita, muy angulosos. El contacto con el nivel limoso 1b es claramente erosivo. En este nivel se ha hallado el número más importante de piezas líticas (629).

- *Nivel 2b*: nivel de limos arenosos de color gris verdoso con cierta fracción de arenas muy finas de 10 cm de espesor. Se trata de materiales finos correspondientes a facies de llanura de inundación que conforman el techo o parte superior de la secuencia II. En este nivel se han detectado 84 piezas líticas, así como restos fragmentados de micromamíferos y gasterópodos.

### Secuencia III:

- *Nivel 3*: nivel compuesto por barras, cuya composición puede variar entre más arenosa o con mayor presencia de gravilla, gravas y cantos blandos de las arcillas del Mioceno. Conserva estructuras de laminación cruzada planar hacia el SE y podría tratarse de barras laterales. En estos depósitos se han tomado dos muestras para dataciones numéricas por OSL: la OSL-4 en la cata 2 que ha dado una edad estimada de  $11.764 \pm 0.8$  ka y la OSL-1 cuya datación se estima en  $11.170 \pm 0.9$  ka. También se ha conservado un conjunto lítico importante con un número elevado de piezas (204), además de varios restos óseos y dentales muy fragmentados de micromamíferos.

- *Nivel 4*: limos arcillosos de facies de llanura de inundación de 25 a 40 cm de potencia. Se conserva alguna intercalación de arenas gruesas a muy gruesas con cantos blandos de 1-2 cm que presentan hasta 5 cm de espesor. Se detectaron varias esquirlas óseas y un molar de équido, además de abundantes gasterópodos del género *Lymnaea*, realizándose una datación mediante el método de racemización de aminoácidos en gasterópodos encontrados en esta unidad, obteniendo una edad estimada de  $53.97 \pm 3.09$  ka.

### Secuencia IV (llanura aluvial):

- *Nivel 5*: arenas medias muy arcillosas de color pardo con una potencia aproximada de 20 cm.

- *Nivel 6*: arcillas limosas de color marrón de unos 10 cm de potencia. Los niveles 5 y 6 forman una pequeña secuencia aluvial que constituye el comienzo de los aportes laterales dentro del área de excavación.

- *Nivel 7*: Representa el nivel estratigráfico más elevado de los excavados en las catas manuales. Tiene de potencia entre 10 y 15 cm y está formado por arenas muy gruesas a gruesas y en ocasiones gravillas, que presentan algo de matriz limosa. Por encima

de la cota de excavación del yacimiento aparecen también arenas y gravillas del nivel 7 además de un nivel de limos arcillosos de unos 10 cm de potencia que constituye el techo de esta reducida secuencia aluvial.

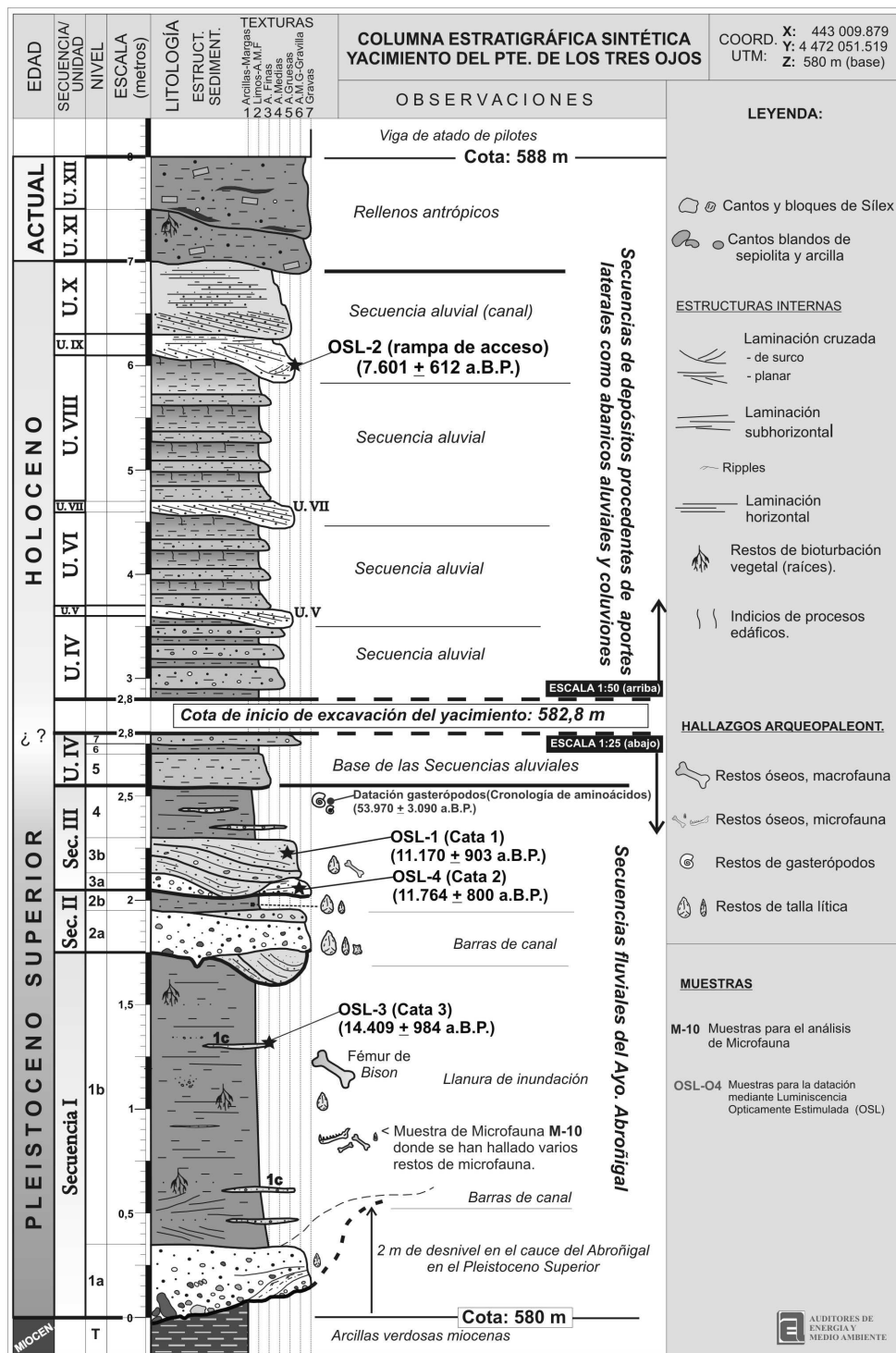


Fig. 156. Columna estratigráfica sintética del yacimiento del Puente de los Tres Ojos (Estudio geológico: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 110)

### Secuencias o unidades aluviales superiores:

En el perfil superior de la obra se han documentado otras unidades similares a la unidad IV pero con un cierto grado de edafización en los niveles correspondientes al techo de la secuencia. Entre los niveles 6 y 7 se conservan intercalados al menos 3 niveles de arenas limpias muy gruesas a medias y laminadas (unidades 5, 7 y 9). En las arenas de la unidad 9 se tomó la muestra para datación OSL dando una fecha aproximada de  $7.601 \pm 0.612$  ka.

Finalmente, la unidad 9 está formada por intercalaciones de arenas gruesas y finas con cierto porcentaje de limo y arcilla en su matriz, con laminación subhorizontal y cruzada planar. Por encima aparecen dos secuencias de rellenos antrópicos (unidades 11 y 12).

#### **V.1.10.5. Industria lítica**

Mediante la excavación sistemática se ha detectado un conjunto lítico de 1.001 piezas. La mayoría de las piezas han aparecido en depósitos con cierta energía (lo que indica su posición derivada), como las arenas y gravas de los niveles 1a, 2a y 3 (Fig. 157). El resto de piezas localizadas en niveles de limos arcillosos, propios de facies de llanura de inundación (baja energía: nivel 1b y 2b) presentan un cierto rodamiento que evidencia un desplazamiento de las piezas líticas de su posición original (Manzano *et al.*, 2009; Tapias *et al.*, 2011b y 2012).

CATA	NIVEL 1a	NIVEL 1b	NIVEL 2 a	NIVEL 2 b	NIVEL 3
1	0	0	30	63	141
2	3	23	223	11	38
Ampliación 2-3	4	11	157	4	9
3	29	15	218	6	16
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>628</b>	<b>84</b>	<b>204</b>

Fig. 157. Tabla con la distribución de piezas líticas por catas y niveles (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 116)

El nivel 2a es el más fructífero en cuanto a número de piezas líticas documentadas, con un total de 628. La mayoría de las piezas líticas de este nivel son de sílex, aunque se han hallado 11 en cuarcita (entre ellas un bifaz) de procedencia foránea o alóctona. En cuarzo también se descubrió un resto de talla, aunque este material sí se encuentra efectivamente en el entorno del yacimiento. El conjunto lítico de este nivel está compuesto por el 45% de lascas simples y fragmentos de lasca, el 20% de restos de talla, el 18% de lascas corticales secundarias, el 9% de núcleos, el 1% de lascas retocadas y otras piezas entre las que cabría destacar la presencia de un bifaz en cuarcita, tres raederas y un denticulado (Fig. 158), material de *débitage* levallois y laminar.

CATEGORÍA MORFOTÉCNICA	Nº PIEZAS
Bifaz	1
Denticulado	2
Escotadura	1
Flanco de núcleo	3
Fragmento de lámina	1
Fragmento de lasca	128
Fragmento de lasquita	1
Fragmento de núcleo	1
Fragmento de punta solutrense	2
Fragmento de raedera	1
Lámina	4
Lasca con retoque	8
Lasquita	6
Lasca cortical primaria	5
Lasca cortical secundaria	115
Lasca simple	151
Muesca	2
Núcleo	56
Raedera cóncava	1
Raedera desviada	1
Raedera doble recto-convexa	1
Raedera/núcleo	1
Restos de talla	127

Fig. 158. Tabla con las categorías morfotécnicas documentadas para el conjunto lítico del nivel 2a (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 117)

Las dimensiones de las piezas del conjunto del nivel 2a varían entre los 1,4 cm y los 30 cm para las longitudes máximas, entre los 0,8 cm y los 20 cm para las anchuras máximas y entre los 0,3 cm y los 19 cm para los espesores máximos. Finalmente, en cuanto al estudio tecnológico de los talones (plataformas de golpeo o percusión), éstos se han conservado en 320 lascas, documentándose los siguientes tipos: la gran mayoría son talones lisos (204 casos), mientras que otros talones documentados son los corticales (32), facetados (31), suprimidos (17), diedros (16), puntiformes (15) y filiformes (5).

El nivel 2b es un nivel limo-arenoso que aparece por encima del Nivel 2a. El número de piezas líticas es escaso (82). El conjunto se contextualiza en un nivel de baja energía correspondiente a facies de llanura de inundación, aunque las piezas presentan un cierto rodamiento que indica su carácter derivado. El número de piezas por categorías líticas que aparece en el Nivel 2b es el siguiente (Fig. 159):

CATEGORÍA MORFOTÉCNICA	Nº PIEZAS
Fragmento de lasca	17
Fragmento de punta solutrense	2
Lasca con retoque	1
Lasca cortical primaria	1
Lasca cortical secundaria	17
Lasca simple	19
Núcleo	7
Resto de talla	18

Fig. 159. Tabla con las categorías morfotécnicas documentadas para el conjunto lítico del nivel 2b (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 119)

El conjunto lítico del Nivel 2b está compuesto por el 23% de lascas simples, el 21% de restos de talla, el 20% de lascas corticales secundarias, el 20% de fragmentos de lasca y el 8% de núcleos, así como diversas piezas entre las que destaca un fragmento de punta solutrense. En cuanto a la materia prima empleada, indica que todas las piezas de este nivel son de sílex, excepto un núcleo en cuarcita cuya procedencia es alóctona (del cercano valle del río Jarama).

Se ha llevado a cabo el estudio de los sistemas técnicos de talla en la fase de configuración y explotación de los niveles 2a y 2b, distinguiéndose una gran variedad de explotaciones de los núcleos (Tapias *et al.*, 2012):

#### Sistemas de *façonnage*

- Explotaciones de talla para utillaje bifacial (Brenet, 1996; Boëda, 2001): destaca la aparición de un bifaz en cuarcita, tallado con percutor duro (Fig. 160). En el esquema diacrítico se observa la escasa alternancia en la reducción bifacial, siendo frecuentes las series continuas en la misma cara.

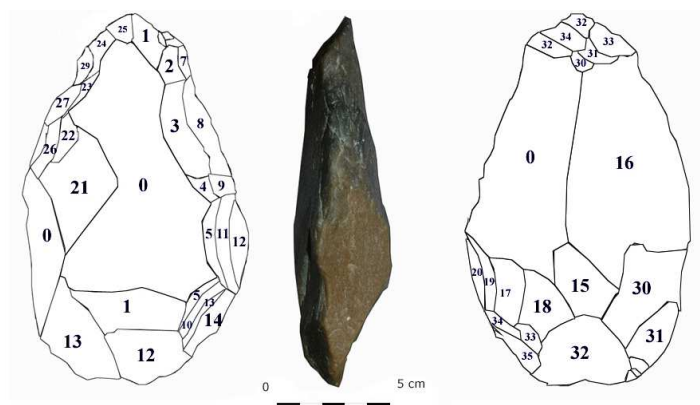


Fig.160. Bifaz de cuarcita del nivel 2a (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 115)



- Explotaciones de talla bifacial de adelgazamiento de hojas solutrenses (Rasilla, 1984; Aubry *et al.*, 1998, y 2008; Tiffagom, 2006): En los niveles 2a y 2b se conservan dos fragmentos de punta respectivamente, que presentan talla bifacial con extracciones claramente invasoras (con un ángulo inferior a 45°). La delineación es continua y homogénea dejando una morfología de borde convexa, empleándose percutor elástico (Fig. 161 y 162).

### Sistemas de *débitage*

- Explotaciones expeditivas unificiales: son explotaciones de prueba, tanteos previos de la materia prima, muy comunes en zonas de la Meseta con densidades altas de nódulos de materia prima susceptibles de ser tallados (Santonja, 1984-85).

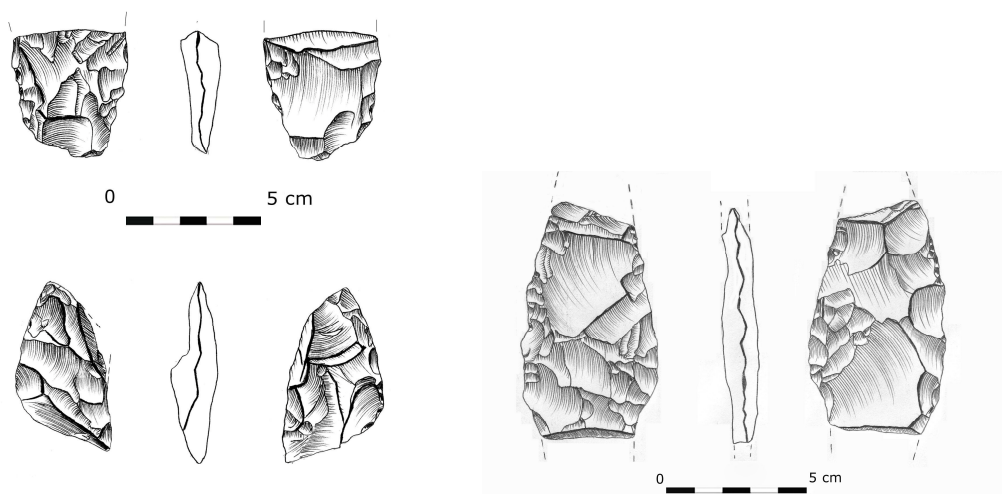


Fig. 161 y 162. Piezas de reducción bifacial solutrenses del nivel 2a y fragmento de punta solutrense del nivel 2b (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 118 y 120)

- Explotaciones unificiales unidireccionales: producción de lascas en una sola superficie con extracciones paralelas. Podrían corresponder al *débitage* discoide unipolar (Jaubert, 1993; *vid.* artículos en Peresani, 2003; Slimak, 2008) (Fig. 163 a).

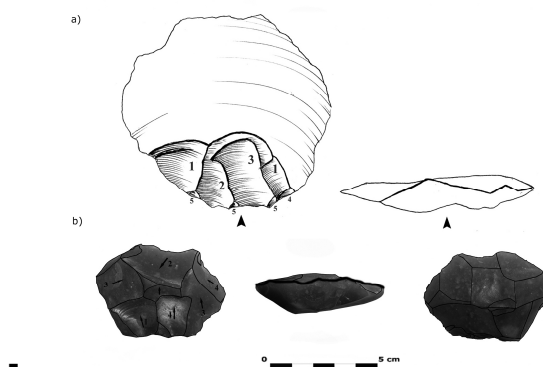


Fig. 163. Explotaciones unificiales unidireccionales (a) y centrípetas (b) del nivel 2a. (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 121)

- Explotaciones unificiales centrípetas: producción de lascas en una sola superficie, lo que indica una jerarquización, con extracciones que tienden hacia el centro, sin preparación de planos de golpeo, correspondientes a un débitage discoide unifacial (Jaubert, 1993; Peresani, 2003) (Fig. 163 b).
- Explotaciones unificiales multidireccionales: corresponden a una variedad del débitage discoide unifacial (Jaubert, 1993; Peresani, 2003).
- Explotaciones bifaciales unidireccionales: producción de lascas en dos superficies, con extracciones alternantes y unidireccionales, correspondientes a los núcleos bifaciales definidos por Santonja (1984-85). En algunos casos estos núcleos bifaciales pueden concebirse como fases iniciales de débitage discoide (Fig. 164).

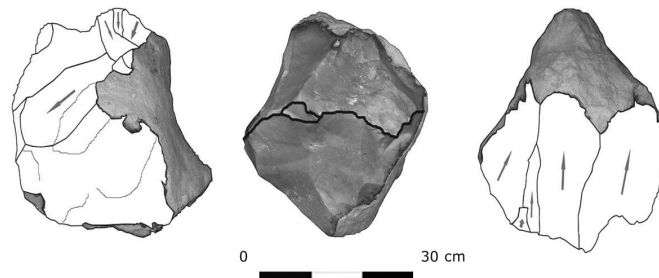


Fig. 164. Núcleo de explotación bifacial unidireccional (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 122)

- Explotaciones bifaciales centrípetas: corresponden al débitage discoide de producción de lascas de forma alternante en dos superficies (Boëda, 1993) (Fig. 165).

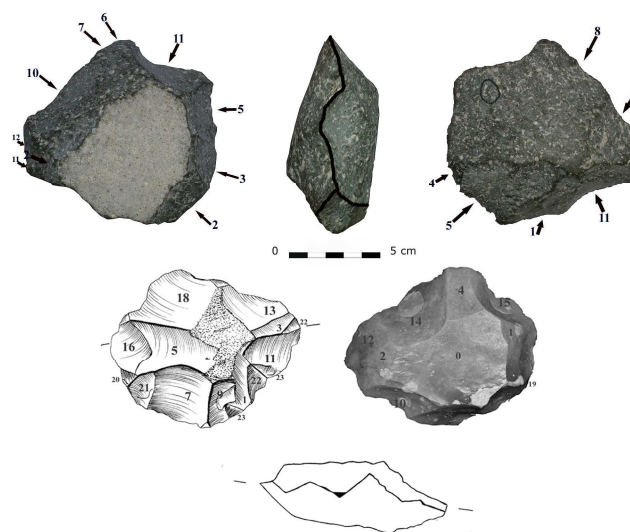


Fig. 165. Núcleos de débitage discoide (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 123)

- Explotaciones levallois (preferencial y recurrente centrípeto): corresponden a esquemas jerarquizados con preparación de planos de percusión mediante facetado y extracción de lascas predeterminadas en una sola superficie (Boëda, 1993 y 1994) (Fig. 166).
- Explotaciones trifaciales (Boëda, 1991a): se trata de un núcleo que presenta un trabajo trifacial, con extracciones a partir de tres superficies diferentes de golpeo.
- Explotaciones multifaciales (Castañeda, 1999): núcleos con diferentes superficies explotadas, sin una organización definida de reducción; dicho débitage define una morfología final poliédrica, muy común en el ámbito meseteño (Santonja, 1984-85). En algunos casos puede tratarse de fases finales de débitage discoide.

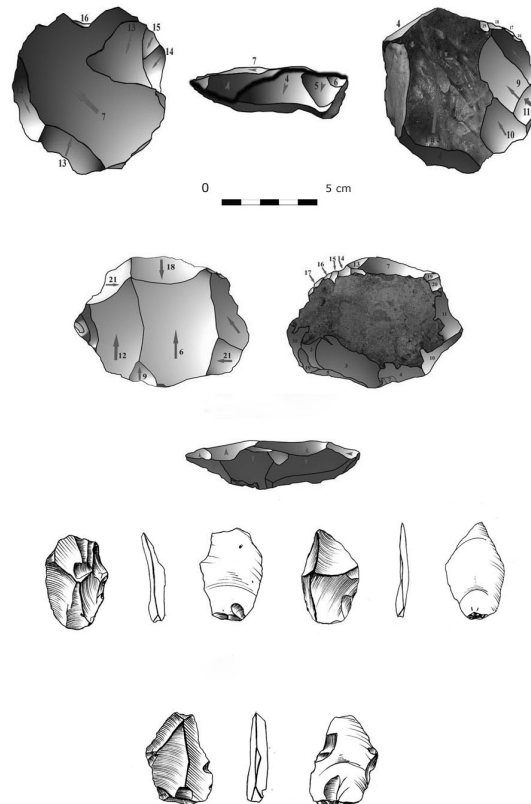


Fig. 166. Núcleo levallois preferencial, núcleo recurrente centrípeto y productos de débitage levallois del nivel 2a. (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 124)

- Explotaciones laminares (Gallet, 1998; Inizan *et al.*, 1995): a pesar de que no se han hallado núcleos con este tipo de explotación en el nivel 2 a, la presencia de la utilización de este sistema técnico se demuestra por la aparición de cuatro láminas y un fragmento de lámina (Fig. 167).

A su vez, junto a la heterogeneidad de núcleos según los distintos sistemas técnicos (Fig. 168), también se han detectado los propios productos de *débitage* correspondientes a las distintas fases de explotación de esos núcleos, como son lascas corticales primarias o de descortezado, lascas corticales secundarias o de semidescortezado y lascas simples (sin reserva cortical). También se documenta la configuración y retoque de productos de lascado (lascas) en el nivel 2a, como son cinco raederas, dos denticulados y tres escotaduras, aunque una escotadura se realizó sobre una punta pseudolevallois (Fig. 169). Además destacan dentro de los productos configurados las puntas solutrenses (Tapias *et al.*, 2012).

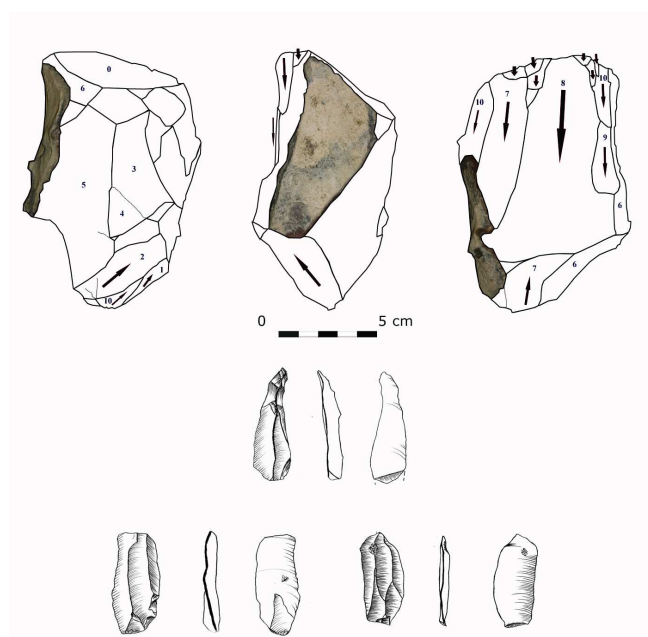


Fig. 167. Núcleo laminar y productos de *débitage* laminar del nivel 2a (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 125)

Sistemas técnicos	Nivel 2a	Nivel 2b
Expositivo unifacial	9	3
Unifacial unidireccional	5	1
Unifacial centrípeto	4	2
Unifacial multidireccional	2	0
Bifacial unidireccional	4	0
Bifacial centrípeto	7	0
Levallois recurrente centrípeto	1	0
Trifacial	1	0
Multifacial	4	1
Laminar	1	0

Fig. 168. Tabla con el número de núcleos según los distintos sistemas técnicos (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 122)



Fig. 169. Industria lítica del Puente de los Tres Ojos: 1) bifaz en cuarcita; 2) triedro en cuarcita; 3) núcleo discoide; 4) punta pseudolevallois; 5) núcleo levallois recurrente centrípeto; 6) lasca levallois con retoque abrupto; 7) lasca levallois; 8) denticulado; 9) raspador; 10) núcleo laminar; 11-13: producciones laminares; 14) lasca de trabajo bifacial foliácea; 15) fragmento de punta foliácea; 16) punta foliácea (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011b: 280)

#### V.1.10.6. Paleontología

En cuanto a los restos paleontológicos, destaca la presencia de varias piezas dentales atribuibles a herbívoros de gran tamaño (équidos, bóvidos y cérvidos) y, especialmente, un fémur de *Bison* sp. Este último resto presenta un excelente estado de conservación, a pesar de no conservar la parte de la polea de la epífisis distal (Fig. 170 y 171). Bioestratigráficamente, la asociación faunística detectada no aporta apenas información al ser faunas presentes tanto en el Pleistoceno Medio como en el Pleistoceno Superior (Tapias *et al.*, 2012).



Fig. 170 y 171. Fémur y molar superior de *Bison* (Estudio paleontológico: B. del Moral y J. Yravedra, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 277)

Para el estudio de microfauna se tomaron siete muestras de sedimento en las catas manuales: dos muestras de 200 kg en cada una de las tres catas, y una de 3 Tn en la Cata 3 (lavado-triado de 405 kg), obteniéndose restos de microfauna en todas ellas (Tapias *et al.*, 2012).

"Del lavado y tamizado de sedimento en el yacimiento (855 kg), se han recuperado restos de gasterópodos, peces, anfibios, reptiles y micromamíferos. Los micromamíferos identificados son los siguientes: roedores: *Cricetulus (Allocricetus) bursae* (1 M<sub>2</sub> izq. y 1 fr. M<sup>1</sup> izq.), *Microtus* sp. (6 molares entre los que no hay ningún M<sub>1</sub> que es el que permite determinar la especie), *Arvicola sapidus* (1 fr. de mandíbula der. con M<sub>1</sub>-M<sub>2</sub>, 1 M<sub>3</sub>, 1 M<sup>1</sup>, 2 M<sup>2</sup>, 2 M<sup>3</sup> y restos del maxilar superior, la mayor parte de los cuales estaban asociados); y lagomorfos: cf. *Oryctolagus cuniculus* (3 fr. de maxilar superior, 4 fr. mandibulares, 22 premolares/molares superiores juveniles, 6 premolares/molares superiores adultos, 4 premolares/molares inferiores juveniles, 1 premolar/molar inferior adulto, la mayoría de los cuales aparecieron asociados, y algunos huesos) (Fig. 172 y 173). Las poblaciones del género *Oryctolagus* suelen ser muy abundantes en los yacimientos del sur de Madrid del Pleistoceno Medio (Áridos: López Martínez, 1980; Valdocarros: Sesé *et al.*, 2011 a) y Pleistoceno Superior (PRERESA: Sesé *et al.*, 2011 b), como sucede también en el yacimiento del Puente de los Tres Ojos" (Tapias *et al.*, 2012).

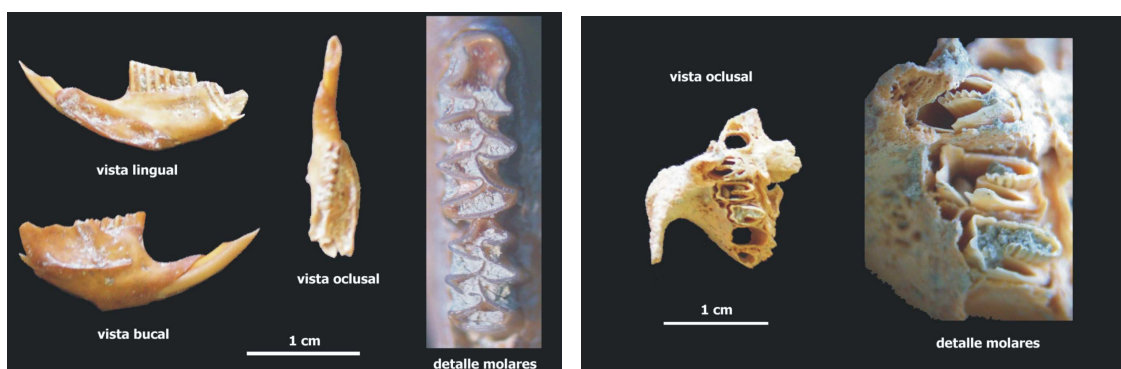


Fig. 172 y 173. Restos de micromamíferos del Puente de los Tres Ojos: hemimandíbula derecha de arvicólido y fragmento de maxilar derecho de lepórido (Estudio paleontológico: B. del Moral, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; C. Sesé, MNCN; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 278)



"Bioestratigráficamente, estos taxones tienen en general un amplio registro. *Cricetulus (Allocricetus) bursae* y el género *Microtus* (en sentido estricto) aparecen en las asociaciones de micromamíferos del tránsito del Pleistoceno Inferior al Pleistoceno Medio (Sesé y Sevilla, 1996). *Cricetulus (Allocricetus) bursae* se extingue en España en la última parte del Pleistoceno Superior: hasta ahora el yacimiento más antiguo en el que se había registrado es en la Cueva Ambrosio datado entre 17.9 y 16.5 ka (Sesé y Soto, 1988), por lo que su presencia en el yacimiento del Puente de los Tres Ojos sería su registro más reciente hasta hoy, mientras que el género *Microtus* continúa hasta la actualidad. El registro de *Arvicola sapidus* comienza en el Pleistoceno Medio avanzado, con poblaciones de talla menor que las actuales de dicha especie, denominadas *Arvicola aff. sapidus*, en los yacimientos de Áridos (López Martínez, 1980a) y Valdocarros (Sesé *et al.*, 2011a). *Oryctolagus cuniculus* aparece por primera vez en España en el yacimiento del Pleistoceno Medio basal de Cúllar de Baza (López Martínez, 1989) y continúa hasta la actualidad. Es decir, que estos taxones no aportan una mayor precisión bioestratigráfica desde el Pleistoceno Medio avanzado, que es cuando aparece *Arvicola sapidus*, hasta el final del Pleistoceno Superior, que es cuando tiene su último registro *Cricetulus (Allocricetus) bursae*" (Tapias *et al.*, 2012).

"Desde el punto de vista paleoecológico se pueden realizar las siguientes precisiones respecto a la microfauna identificada en las secuencias fluviales del yacimiento: *Cricetulus (Allocricetus) bursae* está relacionada muy posiblemente con la especie actual *Cricetulus migratorius* que habita en estepas y praderas secas. *Arvicola sapidus* es un taxón ripícola que vive en las riberas de cursos de agua constantes de baja energía o masas de agua estable con abundante vegetación ribereña herbácea o arbustiva. Finalmente, aunque *Oryctolagus cuniculus* vive en hábitats variados, las condiciones ambientales más favorables en las que es más abundante parecen ser las dehesas con matorral mediterráneo y pastizales, y un clima continental o mediterráneo (Palomo y Gisbert, 2002). En cambio, la macrofauna no permite realizar una interpretación concreta de tipo ecológico debido a que se trata de una asociación faunística muy adaptable, que sólo indica que habría un medio de tipo abierto apto para el bisonte y el caballo y otro más boscoso más apropiado para el ciervo" (Tapias *et al.*, 2012).

#### V.1.10.7. Cronología

En el yacimiento del Puente de los Tres Ojos han sido excavados los niveles basales de la llanura aluvial del arroyo Abroñigal en su margen derecha distinguiéndose tres secuencias fluviales en 3 m de depósitos. Dichos depósitos fueron depositados al final del Pleistoceno Superior como indican las fechas obtenidas por OSL: la cronología de este yacimiento queda enmarcada entre  $14.409 \pm 0.984$  ka de la Secuencia I basal y las dos dataciones de  $11.764 \pm 0.8$  ka y  $11.170 \pm 0.903$  ka de la Secuencia III. Posteriormente estos depósitos situados en la actualidad por debajo de la llanura de inundación reciente, quedan enterrados entre 4 y 6 m por las secuencias aluviales procedentes de las torrenteras procedentes de la ladera sur del cercano Cerro de la Plata. La datación de estos depósitos de aporte lateral compuestos litológicamente por arenas situadas a 4 m por encima del techo de la última secuencia fluvial (III), otorgó

una fecha de  $7.601 \pm 0.612$  ka, lo que indica que la formación de estos aportes laterales se dió en el inicio del Holoceno (Tapias *et al.*, 2012).

Durante el control y seguimiento de la misma obra se realizaron tres catas junto a la calle Convenio, situadas al otro lado de la M-30, detectándose unas secuencias de depósitos fluviales y aluviales de la margen izquierda del Abroñigal similares en cotas altimétricas y composición litológica a los del yacimiento del Puente de los Tres Ojos. Las dataciones OSL tomadas en estas catas de la secuencia basal de la llanura aluvial otorgaron una fecha de  $15.877 \pm 1.565$  ka, mientras que para las secuencias fluviales superiores fueron de  $11.218 \pm 0.792$  ka y  $10.582 \pm 0.726$  ka, siendo correlacionables con los depósitos excavados en el yacimiento de Puente de los Tres Ojos (Tapias *et al.*, 2012).

Dichas fechas OSL indican que el momento de formación de dichos depósitos fluviales se dió a finales del MIS 2 (Tardiglaciario). Las secuencias basales de la llanura aluvial parecen haberse formado siguiendo los resultados de las dataciones por OSL hacia el final del Oldest Dryas, si bien las últimas secuencias fluviales podrían haberse formado hacia el final del Younger Dryas (Tapias *et al.*, 2012).

Finalmente, debe advertirse que se obtuvieron fechas por racemización de aminoácidos en gasterópodos del nivel 4, que dió una fecha de  $53.979 \pm 3.090$  ka, edad descartable debido a que no coincide con la valoración geomorfológica del yacimiento, ni tampoco es compatible con la presencia de industria solutrense más reciente, siendo por lo tanto razonable el rango cronológico aportado por las fechas OSL para este yacimiento (Tapias *et al.*, 2011b y 2012).

#### **V.1.10.8. Interpretación**

Las piezas líticas detectadas en el yacimiento se han mezclado debido a la dinámica fluvial. De este modo, coinciden en el nivel 2a materiales de Paleolítico Inferior (bifaz), Paleolítico Medio (prácticamente casi toda la industria analizada de los dos niveles, detectándose la presencia de modelos de explotación centripetos, levallois y discoides propios de industrias musterienses para la producción de lascas) y del Paleolítico Superior, con la presencia, aunque escasa, en los dos niveles de elementos laminares y puntas solutrenses (Tapias *et al.*, 2012). Los materiales líticos depositados en los niveles excavados podrían proceder de terrazas detectadas aguas arriba del yacimiento, a cotas de +5/8m (Pleistoceno Superior) como en la desembocadura del arroyo de las Moreras (detectado en el seguimiento arqueopaleontológico de la obra de Mejora del Enlace de la M-30 con la A-3), o de niveles más antiguos desmantelados y prácticamente desaparecidos, como es el caso del retazo de terraza de “El Ruedo” a +10-15 m (Goy *et al.*, 1989; Tapias *et al.*, 2011a). También parte de las piezas o fragmentos y bloques naturales de sílex podrían proceder del cercano Cerro de la Plata donde las numerosas torrenteras podrían haber arrastrado gran cantidad de bloques de los niveles de sílex superiores (Tapias *et al.*, 2012).

### V.1.11. LA GAVIA II

En diciembre de 2001 se realizó la excavación arqueológica del yacimiento "Gavia II" en los trabajos arqueológicos previos a la construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de La Gavia (Madrid), situándose en el área denominada "Terrazas del Manzanares", Bien de Interés Cultural, con categoría de Zona Arqueológica (Fig. 174). El organismo responsable de su ejecución es el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Confederación Hidrográfica del Tajo. La obra fue realizada por la empresa constructora ACS, siendo la empresa Paymacotas, y la dirección arqueológica llevada a cabo por H. Romero y M. López Recio, así como el estudio geológico por S. Escalante (López-Recio *et al.*, inédito, 2002; López Recio *et al.*, 2005a).

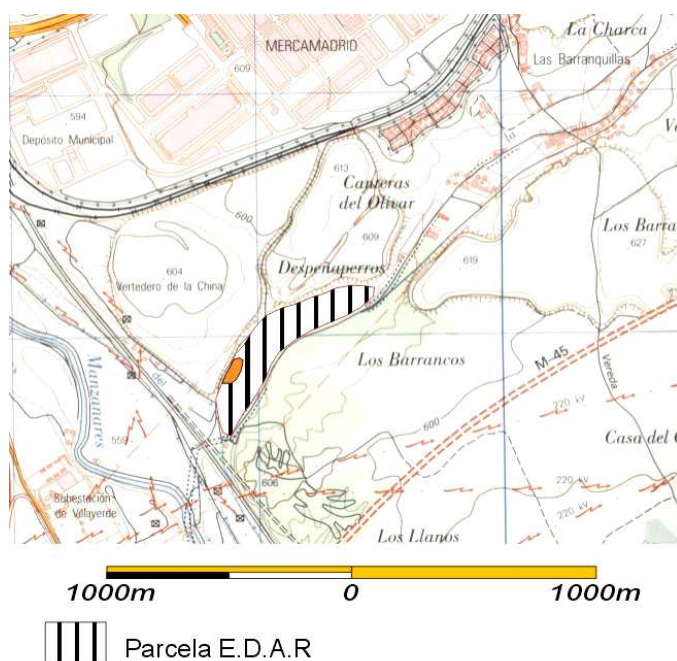


Fig. 174. Localización de la parcela de la EDAR La Gavia, al sur de Mercamadrid, en el ámbito de Terrazas del Manzanares, en la desembocadura del arroyo de la Gavia. En color naranja, el área de excavación arqueológica (Cartografía: S. Escalante, Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

A principios del siglo XX se descubrió el yacimiento paleolítico de "La Gavia", detectándose piezas líticas en superficie (Pérez de Barradas y Wernert, 1921b). Posteriormente se realizaría una excavación sistemática en un retazo de terraza del arroyo de La Gavia ("Gavia I") bajo la dirección de M<sup>a</sup> A. Querol e I. Rus en la campaña de 1981 (Rus, 1983) adscribiendo el yacimiento al Achelense Final, en un momento pre-wurmense en transición al Paleolítico Medio (Fig. 175).

La excavación sistemática de diciembre de 2001 en "Gavia II" se realizó en depósitos pleistocenos situados por debajo de la actual llanura de inundación del arroyo de la Gavia, cercano a su desembocadura en el Manzanares.

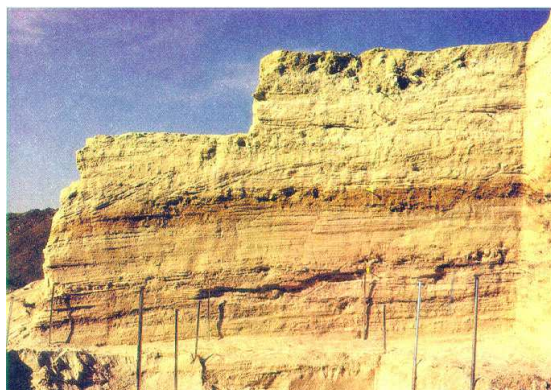


Fig. 175. Perfil estratigráfico de la excavación del yacimiento de la Gavia I (Campaña 1981) (Rus, 1983)

#### V.1.11.1. Metodología

Durante los meses de agosto de 2001 y enero de 2002 se han llevado a cabo la prospección arqueológica superficial de la parcela de la EDAR La Gavia, la realización de 91 sondeos mecánicos, la excavación arqueológica del yacimiento de Gavia II y la datación y caracterización geoarqueológica de los yacimientos de Gavia II y Gavia III, cuya metodología se indica a continuación (López-Recio *et al.*, inédito, 2002; López Recio *et al.*, 2005a):

Como resultado de la prospección arqueológica se recogieron tanto piezas paleolíticas en sílex. Las piezas líticas recogidas en la superficie de la llanura de inundación (Holoceno) del Arroyo de La Gavia, en su mayoría fueron lascas, y núcleos (Fig. 176), algunos útiles retocados (Fig. 177), y no se detectaron elementos de macroutillaje (bifaces, hendedores, triedros y cantos trabajados), conjunto adscribible al Paleolítico Antiguo. El material lítico procedería de niveles de arroyada fluvial aguas arriba del arroyo de La Gavia, lo que se confirmaba por el alto grado de rodamiento que presentan las piezas líticas.

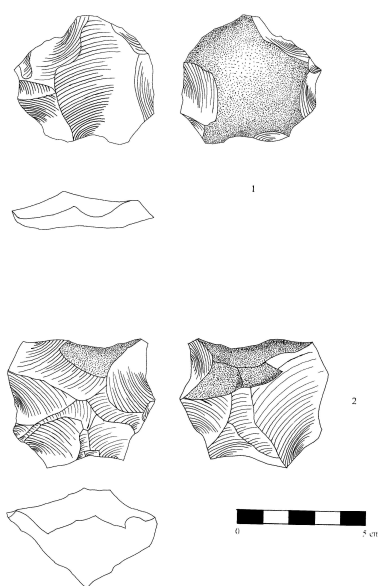


Fig. 176. Material lítico procedente de la prospección arqueológica en superficie:  
1) núcleo levallois y 2) núcleo discoide

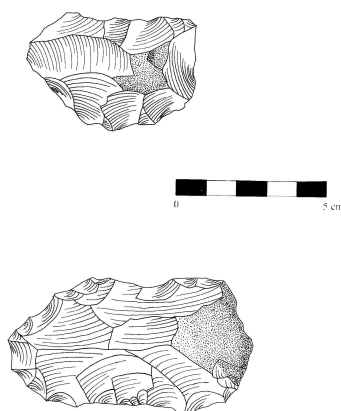


Fig.177. Material lítico procedente de la prospección arqueológica en superficie: raederas

Siguiendo la Hoja Informativa para Actuaciones Arqueológicas de la Comunidad de Madrid se realizaron 91 sondeos arqueológicos mecánicos que debían peritar el 0,5% de la superficie delimitada fuera del área del paleocauce, y el 1% en la zona del paleocauce, en ambos casos con unas medidas de dos por tres metros (Fig. 178).



Fig. 178. Fase de sondeos arqueológicos mecánicos  
(Memoria de excavación del yacimiento Gavía II, inédita, 2002)

A la vista de las características secundarias de los restos del depósito lítico detectado en el conjunto de material procedente de los sondeos 75, 83 y 91 (Fig. 179-181) y de acuerdo a las indicaciones del Área de Arqueología de la Comunidad de Madrid, se inició una campaña de excavación en el área detectada, zona Suroeste de la parcela, y en su más próximo entorno, ocupando una extensión de 1.580 m<sup>2</sup>.

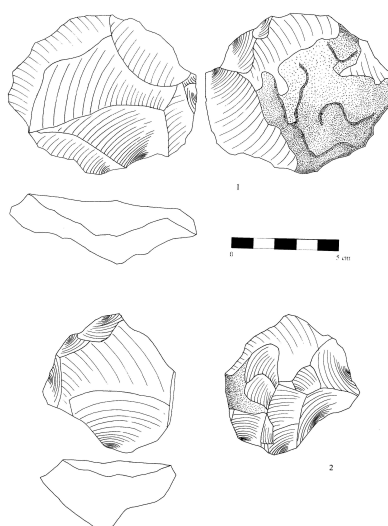


Fig. 179. Material lítico procedente del sondeo 75: 1) y 2) núcleos discoide jerarquizado

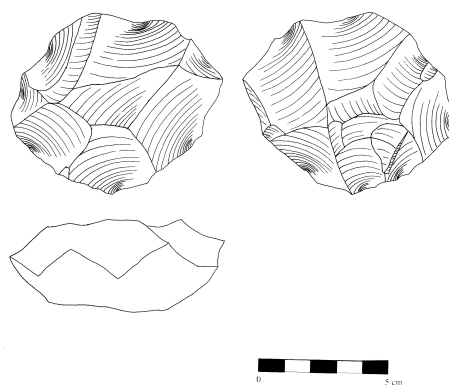


Fig. 180. Material lítico procedente del sondeo 75: núcleo discoide

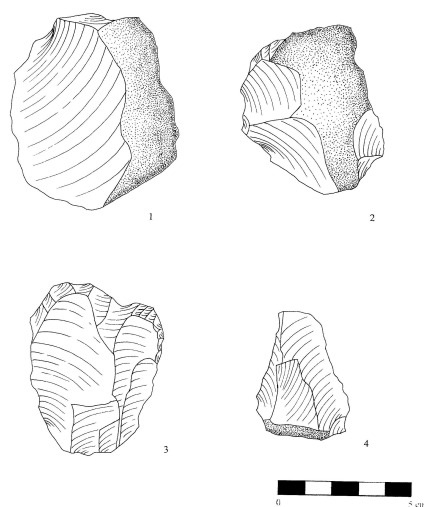


Fig. 181. Material lítico procedente del sondeo 75: 1 y 2) lascas de semidescortezado; 3 y 4) lascas simples



En el yacimiento de Gavia II, en primer lugar, se delimitó la zona a excavar mediante la realización de seis sondeos mecánicos alrededor e intercalados entre los sondeos detectados como “positivos” (los nº 75, 83 y 91). De estos nuevos sondeos efectuados sólo en cuatro se documentó material arqueológico, lo que nos permitió precisar bien el área afectada. Una vez delimitada el área correspondiente al yacimiento se rebajó mecánicamente la capa superficial y los niveles estratigráficos iniciales, hasta llegar a los niveles geológicos de arenas y arcillas, niveles en los que aparecieron los materiales paleolíticos, hasta alcanzar la cota aproximada de -2,5 metros por debajo del nivel de suelo de la parcela (Fig. 182 y 183).



Fig. 182 y 183. Rebaje mecánico del terreno hasta llegar a la cota de inicio de excavación manual (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

La presencia de dichos niveles geológicos cuya génesis ha sido el resultado del aporte de arroyadas sucesivas del propio Arroyo de la Gavia, e incluso de aportes de torrentes laterales, que indican que la posición de las piezas recogidas no se encuentra “in situ”, sino que se trata de un yacimiento en posición derivada. Ante esta especial circunstancia hidrogeológica, se optó por la recogida sistemática de materiales arqueológicos, por niveles geológicos, mediante un sistema de cuadrícula en áreas de 5 x 5 metros. El número de cuadrículas para una superficie total de 1.580 metros cuadrados es de 36 cuadrículas (distribuidas 9 en el eje N-S, identificadas con números y 4 en el eje E-W, identificadas con letras) que, a su vez, se dividieron en cuatro sectores de 2,5 x 2,5 m., a los que se asignaron números romanos. De toda la superficie se planificó una excavación a modo de sondeo de este sector cercano a la desembocadura del arroyo de La Gavia en el río Manzanares, siendo las cuadrículas abiertas: A4, B5, B7, C1, C3, C8, D4 y D6 (Fig. 184-190).

Así mismo, para poder valorar las características de la dinámica fluvial y la estratigrafía del lugar, se realizaron 5 cortes estratigráficos verticales a lo largo de los perfiles delimitadores del área excavada con una anchura aproximada de 2.5 metros y una profundidad de aproximadamente 1 m. Las catas abiertas a lo largo del perfil Oeste se han denominado con las siglas CP-1, CP-2 y CP3. La del perfil Sur, CP-4 y la situada en el perfil Este CP-5 (Fig. 191-193).

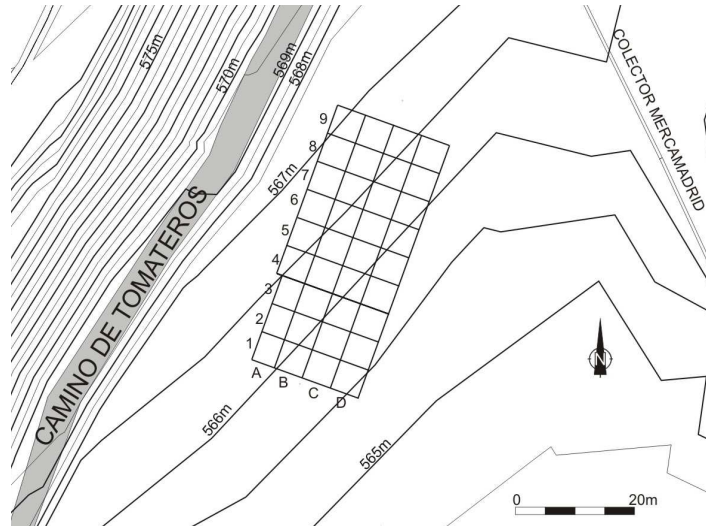


Fig. 184. Mapa del cuadrículado del yacimiento de Gavia II  
(Elaboración: S. Escalante. Memoria de excavación de Gavia II, inédita, 2002)



Fig. 185 y 186. Vista general del área de excavación y de las cuadrículas excavadas en el yacimiento Gavia II  
(Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Para completar y profundizar en el conocimiento de los depósitos geológicos, se abrieron también dos zanjas transversales al eje longitudinal N-S del yacimiento de 2 m de anchura por 8 m de longitud y una profundidad de 5.4 m, realizadas igualmente con medios mecánicos, llegando en ambos casos a una base irregular de arcillas verdes algo yesíferas. A la zanja situada en el perfil W se la denominó CT-1 y a la situada en el perfil Este CT-2.

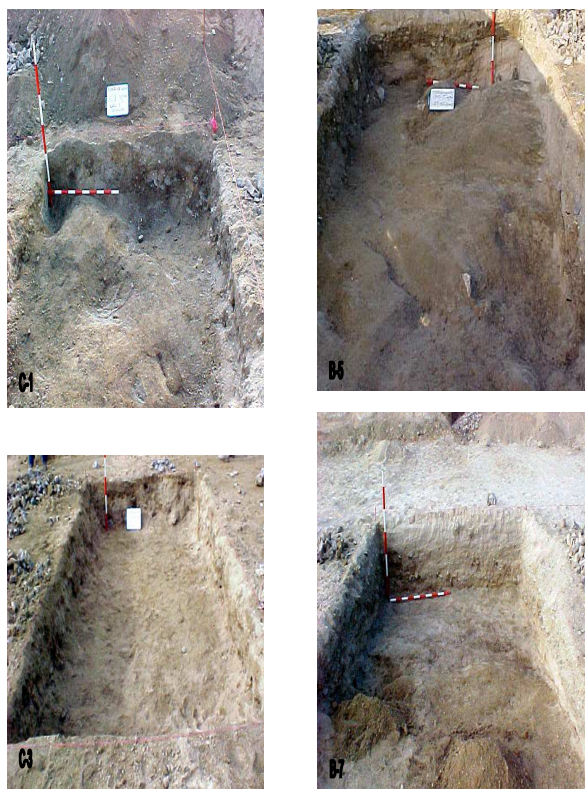


Fig. 187, 188, 189 y 190. Vista de cuadrículas C-1, B-5, C-3, B-7, C-8 y D-6 excavadas



Fig. 191, 192 y 193. Catas perfiles en Gavia II



Por otro lado, el yacimiento denominado "Gavia III" corresponde a los restos de la terraza de +10m que se conserva en la margen derecha del arroyo de La Gavia y actualmente se encuentra profundamente afectado por el Camino de Tomateros, por las potentes escombreras que rodean el entorno de la parcela y, en su cúspide, por el basamento de hormigón que soporta una torre eléctrica. Se procedió primeramente a las labores de limpieza por medios mecánicos del entorno de los restos de la terraza, del entorno próximo al afloramiento y a la creación de un acceso al mismo. Esta limpieza previa estuvo acompañada de la consiguiente recuperación de materiales de interés arqueológico que aparecieron entre esos derrubios y arrastres. Una vez efectuada la limpieza y adecuación del área (situado en las inmediaciones del yacimiento Gavia I), se practicaron, también de forma mecánica, dos cortes geológicos para obtener unos perfiles transversales, uno en dirección N50E y otro N140E, a fin de poder clarificar la secuenciación geológica del área que ha de verse afectada por la reestructuración del sistema vial de las obras de la EDAR, y tomar muestras para dataciones OSL del retazo de terraza que correspondería con el yacimiento de Gavia I (Rus, 1983) (Fig. 194 y 195).



Fig. 194. Situación del yacimiento Gavia III (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)



Fig. 195. Corte estratigráfico en Gavia III (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

### V.1.11.2. Geología

La parcela donde se proyectó la construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) de La Gavia se sitúa en el fondo de valle del arroyo de La Gavia próximo a la unión con el río Manzanares (Fig. 196 y 197).

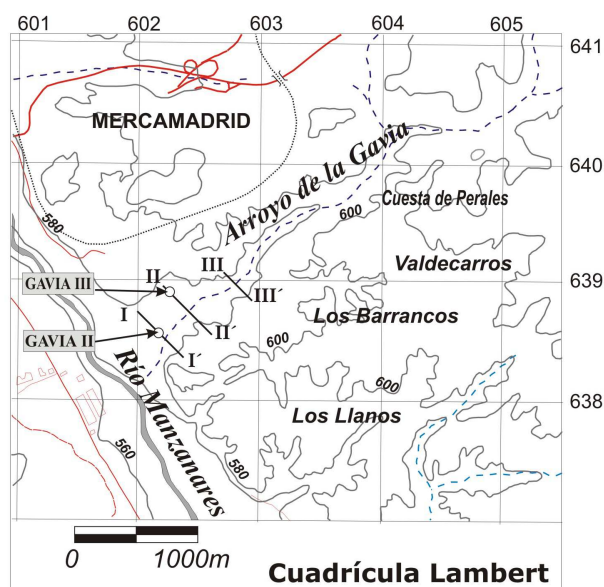


Fig. 196. Confluencia del arroyo de La Gavia con el río Manzanares, con la situación de los cortes geológicos y de los yacimientos La Gavia II y La Gavia III (Geología: S. Escalante; Modificado de López-Recio et al., 2005a: 262)

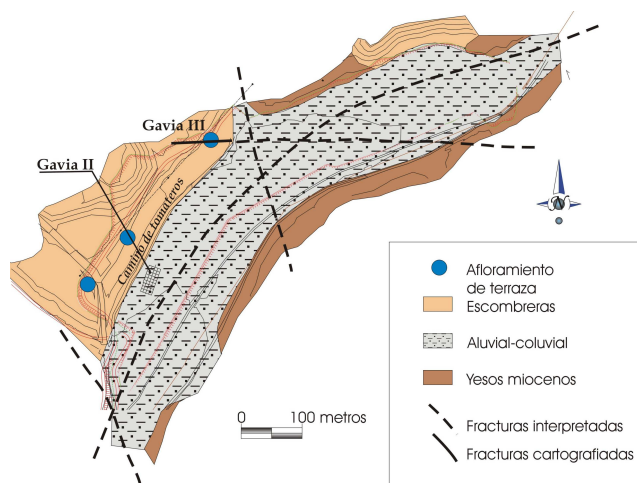


Fig. 197. Planta geológica de la EDAR La Gavia  
(Cartografía: S. Escalante, Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

El arroyo de La Gavia nace en la vertiente noroeste del Cerro Almodóvar, posee un recorrido de ocho kilómetros con una dirección NE a SW y es uno de los principales afluentes del río Manzanares por su margen izquierda. Los depósitos cuaternarios que se encuentran afectados por la EDAR La Gavia son de tipo aluvial y coluvial. Se han localizado dos yacimientos paleolíticos en posiciones morfoestratigráficas diferentes:

"Gavia II" situado en el fondo de valle, y "Gavia III" localizado en una terraza a +10m con respecto al thalweg actual, en la margen derecha del arroyo de La Gavia (López Recio *et al.*, 2005a: 263), que en realidad correspondería con la terraza de +12-15m del propio río Manzanares (Goy *et al.*, 1989). Las características litoestratigráficas de ambos yacimientos se indican a continuación (Escalante en López-Recio *et al.*, inédito, 2002; López Recio *et al.*, 2005a):



Fig. 198. Perfil estratigráfico de Gavia III

### Yacimiento de Gavia III

Se sitúa a unos 200 metros aguas arriba del yacimiento de Gavia II y se corresponde con un depósito de terraza a cota +10 m sobre el cauce actual de dicho arroyo, a +12-15m sobre el Manzanares. La secuencia deposicional de Gavia III está formada principalmente por arenas medias-gruesas y gránulos cuarzo-feldespáticos, con presencia de gravas finas de cuarzos y ocasionalmente de sílex.

La secuencia estratigráfica de muro a techo es la siguiente (López Recio *et al.*, 2005a: 264 y 265) (Fig. 198 y 201):

- Nivel de 0,7 m de potencia de fangos verdes masivos.
- Nivel de 2,40 m de potencia, con alternancia de gravas finas con arenas medias y gruesas de composición cuarzo-feldespática y en general parcialmente cementadas por carbonatos, en contacto erosivo sobre los fangos verdes del sustrato. Se divide en cuatro cuerpos tabulares con base erosiva, y cada uno de ellos forma una secuencia grano-decreciente (de gravas a arenas) con lag de cantos mud-balls constituidos principalmente por sílex y lutitas verdes. La fracción arenosa presenta estratificaciones cruzadas de surco, planar y paleocorrientes.

La datación O.S.L., obtenida en el Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, de las arenas de este depósito ha dado una fecha de  $85.681 \pm 8.108$  ka.



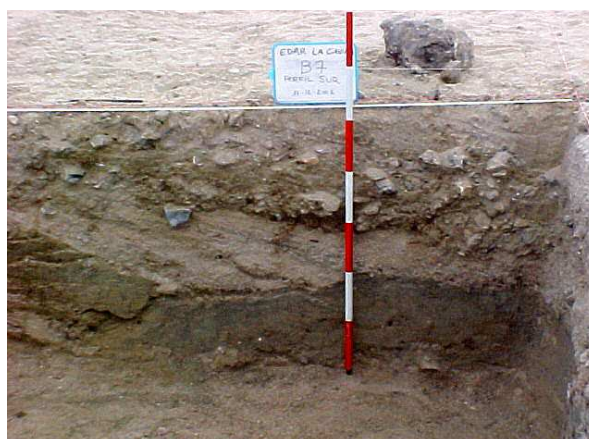


Fig. 199. Vista del perfil sur, cuadrícula B7, con la diferenciación de los distintos niveles estratigráficos de origen fluvial en Gavia II (López Recio *et al.*, 2002)

### Yacimiento de Gavia II

Gavia II se localiza morfoestratigráficamente en el fondo de valle del arroyo de La Gavia a unos 2 metros por debajo de la cota actual de la llanura aluvial. La secuencia litoestratigráfica de muro a techo es la siguiente (López Recio *et al.*, 2005a: 265 y 266) (Fig. 199 y 200):

- Alternancia de yesos y arcillas de edad aragoniense inferior-medio, que constituye el sustrato geológico.
- Nivel de 6 a 8 m de potencia de fangos verdes yesíferos masivos que se apoyan de forma discordante sobre la unidad terciaria del sustrato; se extiende lateralmente a lo largo de todo el fondo de valle.
- Nivel de 0,6 a 1,5m de potencia de arenas y gravas cuarzo-feldespáticas con cantos de sílex principalmente (de hasta 30cm de diámetro mayor) y en menor proporción (menos del 2%) carbonatos y sepiolita, situadas sobre los fangos. En estas arenas y gravas aparecen intercalados lentejones de arcillas verdes de espesor centimétrico. La fracción arenosa con granulometrías finas, medias y gruesas presenta estratificación cruzada de surco y cruzada planar, y lag de cantos. La datación por O.S.L ha dado una edad de  $18.4 \pm 1.492$  ka. En esta unidad se ha encontrado gran parte de la industria lítica, asociado a los lag de cantos, la base del nivel.
- Nivel de 1,2m de potencia de arenas finas de origen fluvial con niveles centimétricos de limos intercalados que presentan laminación paralela. Este forma un paleorrelieve sobre la unidad de fangos verdes. Se ha fechado por O.S.L. en  $6.2 \text{ ka} \pm 0.525 \text{ ka}$ .
- Nivel de 0,4 m de potencia de limos arenosos y grises de origen aluvial-coluvial holocenos que tapizan a los depósitos anteriores y ocupan el fondo de valle.

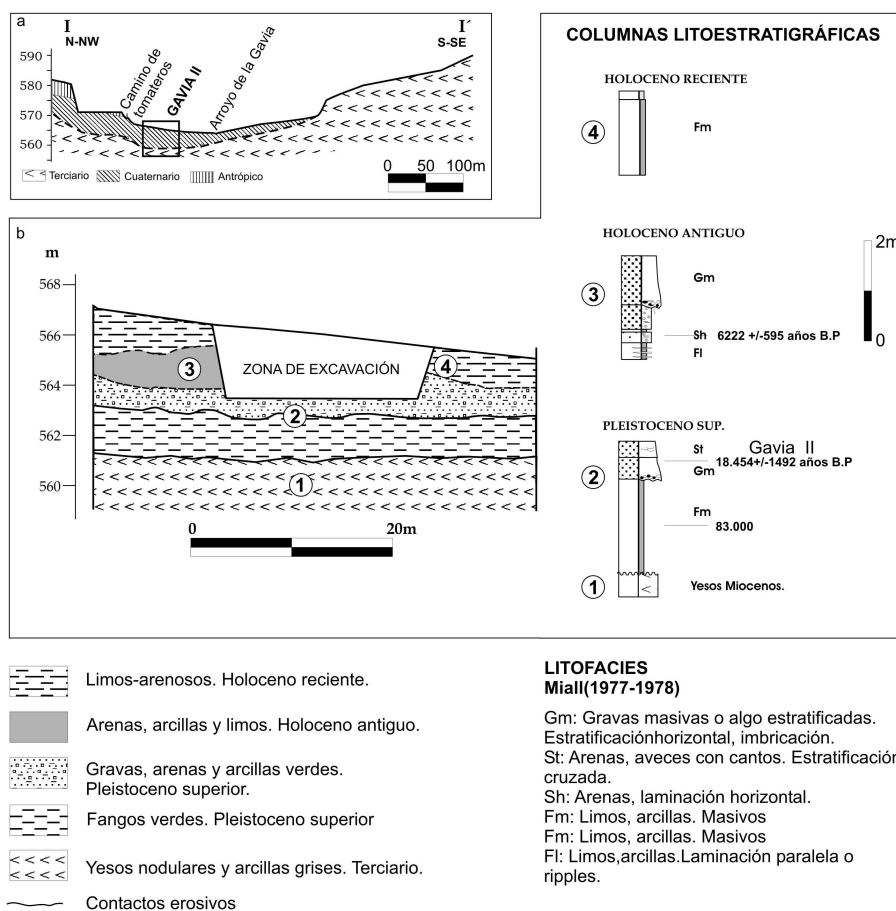


Fig. 200. a) Corte geológico I-I', con la posición del yacimiento de Gavia II por debajo del fondo de valle del arroyo de La Gavia; b) Corte estratigráfico de la excavación de Gavia II con la indicación de las columnas estratigráficas de forma sintética (Elaboración: S. Escalante; López Recio *et al.*, 2005a: 266)

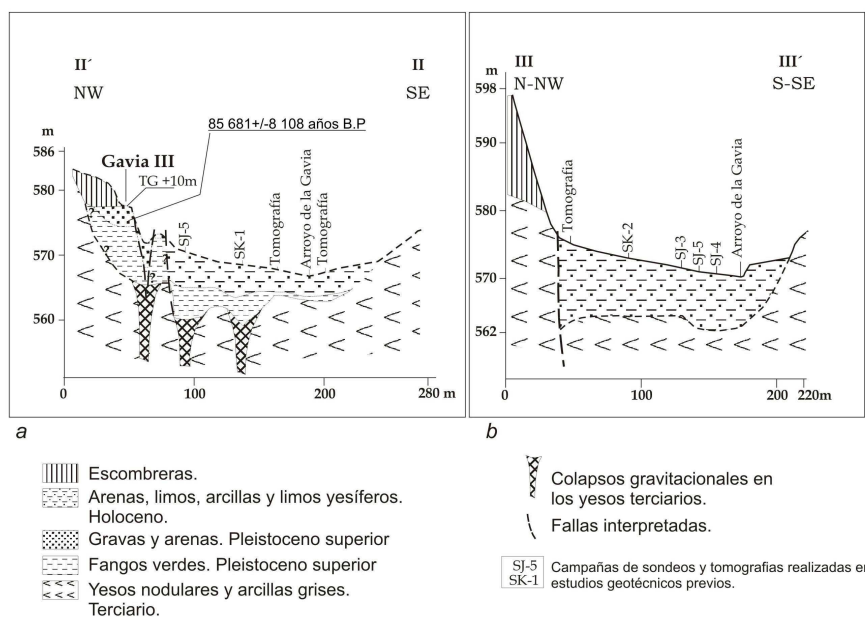


Fig. 201. a) Corte geológico transversal II-II'; b) Corte geológico transversal III-III' (Elaboración: S. Escalante; López Recio *et al.*, 2005a: 264)

### V.1.11.3. Estudio tipológico y tecnológico del conjunto lítico

#### Gavia III

La industria lítica localizada en este retazo de terraza ha sido muy escasa y sin una contextualización estratigráfica clara al estar asociadas las piezas a una zona de colapso de dicha terraza. Aún con estas limitaciones, parece que la mayoría de las piezas líticas estaban asociadas a los lag de cantos de los depósitos de canal, con un evidente transporte de tipo fluvial. El escaso conjunto lítico se compone de algunas lascas en sílex, un bifaz de pequeño formato, lo que coincide a grandes rasgos con la industria hallada en el yacimiento de *Gavia I* (Rus, 1983). El conjunto lítico está dirigido a la producción de lascas junto con macroutillaje bifacial, siendo interpretada como una industria de transición entre el Paleolítico Inferior y el Medio (Rus, 1983).

#### Gavia II

Del conjunto de 5358 piezas localizadas en el proceso de excavación del yacimiento de Gavia II se ha procedido al estudio del 10% del conjunto lítico, a modo de muestreo, es decir 522 piezas que corresponden a la cuadrícula B7. Este corte es representativo de la totalidad del yacimiento ya que en él se han diferenciado los 6 niveles estratigráficos presentes en el yacimiento. El resto del conjunto industrial se ha clasificado por categorías morfotécnicas así como los esquemas diacríticos de la totalidad de los núcleos (López Recio *et al.*, 2002; López Recio *et al.*, 2005a: 266 y 267).

El yacimiento de Gavia II se encuentra en posición derivada, siendo su conjunto lítico una mezcla de piezas con distinto grado de alteración y con distintas adscripciones cronológicas.

Para realizar una valoración de la materia prima presente en el contexto del arroyo de La Gavia, se contabilizaron los nódulos naturales presentes en los diferentes niveles estratigráficos y mezclados con las piezas paleolíticas por la propia dinámica fluvial. Se atendió al tamaño de los mismos (nódulos menores o iguales a 10 centímetros de longitud máxima, entre 11 y 20 centímetros y mayores de 20 centímetros) con el fin de intentar relacionar estos datos con los del material arqueológico, principalmente lascas, útiles y núcleos. Se examinaron en profundidad los nódulos no explotados de las cuadrículas C3 y B5 como muestra representativa de la totalidad de los aparecidos en la excavación. En el yacimiento se detectaron 14.986 bases naturales, es decir, nódulos sin modificar antrópicamente. En cuanto a sus dimensiones, los porcentajes son los siguientes (López Recio *et al.*, 2005a: 267):

- 87,46% de bases de un tamaño comprendido entre 0 y 10 cm.
- 10,77% bases naturales que miden entre 10 y 20 cm.
- 1,75% bases de más de 20 cm en su longitud máxima.

Como datos complementarios se analizaron una serie de atributos más en los cortes B5 (nivel 1/ sector I), B5 (nivel 3/ sector I) y C3 ( nivel 1/ sector II). Los datos obtenidos fueron los siguientes (López Recio *et al.*, 2002 y 2005a: 267):

B5 (nivel 1/ sector I):

Los datos han sido tomados sobre 200 muestras.

- Presencia de córtex: un 15% de las bases naturales no presentan córtex, un 20% tienen una superficie cortical de hasta el 25%, un 15% presentan hasta un 50% de córtex, un 17,5% hasta un 75% y un 32,5% tienen la totalidad de su exterior recubierta de córtex.
- Color: un 84% de los nódulos son de color grisáceo, un 1% son negros, un 4,5% son rojizos, un 8% son blanquecinos y un 2,5% son verdosos.
- Calidad de talla: un 34% de los nódulos tallados es de mala calidad, mientras que un 35% de los mismos tiene una calidad de talla regular y un 30.5% presenta buenas condiciones de talla.
- Presencia de fisuras: un 34.5% de los nódulos presenta fisuración tanto interna como externa, mientras que el resto, un 65.5%, no presenta este inconveniente de cara a la talla.
- Morfología: un 2.5% son arriñonadas, un 0.5% alargados y un 97% irregulares.
- Planos de lascado: tan sólo un 16% de las bases naturales analizadas presenta algún plano de lascado definido, mientras que el resto, un 84%, carece de ellos.
- Materia prima: el 99% de los materiales son de sílex, el resto de cuarcita.

B5 (nivel 3/ sector I):

Los datos se han tomado sobre 100 muestras.

- Presencia de córtex: un 4% no presenta córtex, un 30% tiene un 25% de córtex, un 35% tiene su superficie con un 50% de córtex, un 22% tiene  $\frac{3}{4}$  partes corticales y un 9% presenta la totalidad de la superficie cortical.
- Color: un 94% son grisáceos, un 1% son de color rojizo, un 3% son blanquecinos y un 2% verdosos.
- Calidad de talla: un 43% de las bases son de mala calidad, un 38% tienen una calidad de talla regular, mientras que sólo un 19% se puede decir que tengan buena calidad de talla.
- Presencia de fisuras: un 34% sí presenta una clara fisuración, mientras que el 66% restante carece de ella.
- Morfología: un 3% son de morfología arriñonada, tan sólo un 2% son alargadas y un 95% son irregular.
- Planos de lascado: un 17% sí presenta claros planos de lascado naturales, mientras que el 83% restante no.
- Materia prima: el 100% de las muestras eran de sílex.

### C3 (nivel 1/ sector II):

Los datos han sido obtenidos sobre 100 muestras

- Presencia de córtex: un 17% no presenta córtex, un 27% tiene hasta un 25% de córtex, un 37% presenta la mitad de su superficie con córtex, un 14% tiene hasta un 75% de córtex, y sólo un 5% está recubierto enteramente por córtex.
- Color: el 92% de las muestras era de color grisáceo, un 4% eran rojizas y otro 4% eran blanquecinas.
- Calidad de talla: un 39% son de mala calidad, un 40% tienen una calidad de talla regular y un 21% presentan una buena calidad de talla.
- Presencia de fisuras: un 70% estaban fisuradas, mientras que el 30% no.
- Morfología: un 9% eran arriñonadas, un 21% formas alargadas y un 70% de morfología irregular.
- Planos de lascado: el 100% presentaban planos de lascado.
- Materia prima: el 100% eran de sílex.

### Análisis morfotécnico de los materiales del corte B7

Los resultados porcentuales de los diferentes atributos analizados en el 10% de la industria han sido los siguientes (López Recio *et al.*, 2002) (Fig. 202):

En primer lugar debe indicarse el porcentaje de material tallado y no tallado en esta cuadrícula, siendo 3.423 restos de fragmentos naturales de menos de 10 cms de longitud máxima, que compone el mayor porcentaje de agregado dentro de estos depósitos de origen fluvial, mientras que sólo existen 285 nódulos naturales de más de 10 cms de longitud máxima, así como 522 piezas paleolíticas.

En cuanto a la materia prima empleada para la confección del material lítico, existe un predominio absoluto del sílex de carácter local (98,4%), mientras que es testimonial el empleo de otras materias primas como son la cuarcita (1,1%) y el cuarzo (0,5%). El estudio de las alteraciones a las que se ha visto sometida la industria, cabe destacar que una gran parte, más de un 21%, está notablemente rodada debido a la dinámica fluvial.

Por categorías morfotécnicas, existe un 10% de núcleos, 32% de lascas, 3% de láminas, 1% bifaces, el 3% restos de talla, el 1% percutores y el 49% retocados. Se han incluido en la categoría de retocados todas aquellas piezas que pudieron haber sufrido retoque o bien, dadas las características ya comentadas del yacimiento, que pudieron haber sufrido pseudoretoque debido a factores de alteración, no antrópicos. La fracción de retocados representa en total un 49,4%, sin embargo, esta cifra hay que tomarla con cautela, ya que un 16,6% de estas piezas tendrían un retoque dudoso, presentando un 32,8% de las mismas un retoque más claro y regular. Dentro de los útiles retocados existe un predominio de las raederas (Fig. 203).

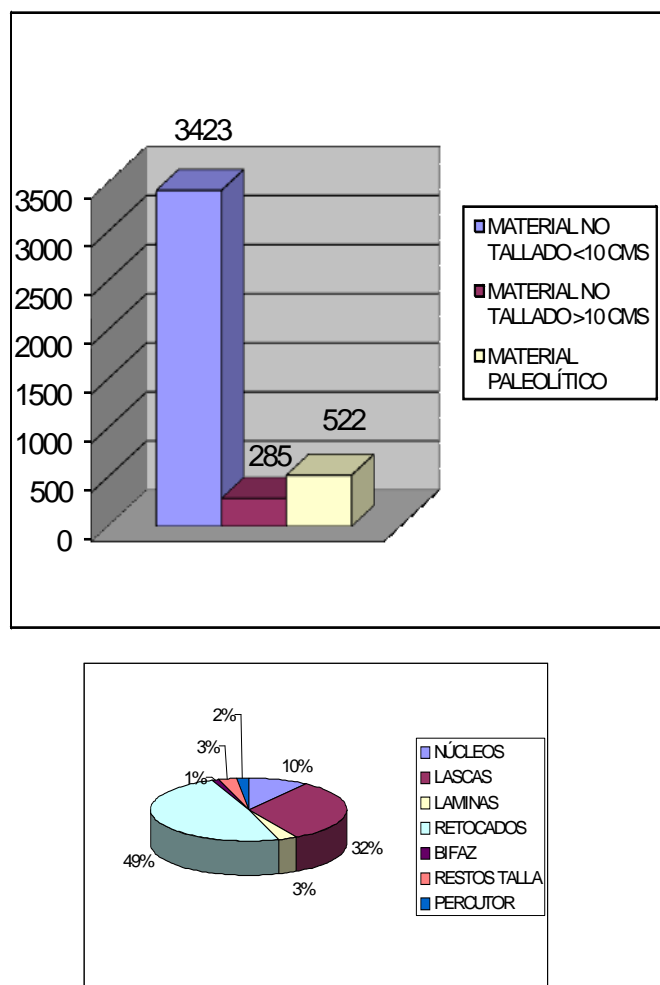


Fig. 202. Porcentaje de material tallado y no tallado así como las categorías morfo-técnicas presentes en la cuadrícula B7 (López Recio *et al.*, 2002)

En cuanto al tamaño, la mayoría de las piezas (el 70,9%) poseen unas longitudes máximas entre 4 y 7 cm, existiendo un 16,2% entre 8 y 9 cm y destacando también las piezas con 3 cm de longitud máxima, un 6,7%, superan notablemente a las que están comprendidas entre 10 y 12 cm (4,1%) y otros intervalos.

Los núcleos se han analizado en función de las estrategias de talla que se han observado en los mismos (mediante la confección de esquemas diacríticos): existen inicios de explotación o tanteos previos a la talla, muy típico de áreas con un número elevado de bloques, fragmentos y clastos naturales de sílex como es el ámbito del Manzanares y muchos de sus afluentes, como el arroyo de La Gavia, núcleos con escasos negativos de extracciones siguiendo estrategias muy expeditivas. La mayoría de núcleos son discoides, con extracciones centrípetas, tanto alternantes (en dos superficies secantes) como jerarquizados (donde existe una superficie de preparación y otra de explotación de lascas), y núcleos levallois, en sus modalidades recurrente centrípeta, bipolar y lineal preferencial, destacando incluso la presencia, aunque escasa, de núcleos prismáticos y laminares (López Recio *et al.*, 2005a: 269).



TIPO	PORCENTAJE (%)
Lasca levallois típica	0,3
Lasca levallois atípica	1,1
Punta levallois retocada	0,3
Punta pseudolevallois	0,7
Punta musteriense	0,3
Raederas simple recta	5
Raederas simple convexa	7,3
Raederas simple cóncava	2,3
Raederas doble recta	0,7
Raederas doble recto-convexa	3,8
Raederas doble recto-cóncava	0,7
Raederas doble biconvexa	5,4
Raederas doble cóncavo-convexa	3,4
Raederas convergente convexa	0,7
Raederas transversal recta	1,1
Raederas transversal convexa	1,1
Raederas sobre cara plana	0,3
Raederas con retoque abrupto	0,3
Raederas con retoque bifacial	0,3
Raspador	1,9
Raspador atípico	0,7
Buril atípico	0,3
Perforador	4,2
Cuchillo con dorso	0,7
Cuchillo con dorso atípico	0,3
Cuchillo con dorso natural	0,7
Denticulado	7,7
Lasca con retoque sobre cara plana	0,7
Lasca con retoque abrupto espeso	2,3
Lasca con retoque alterno espeso	2,7
Lasca con retoque abrupto delgado	5
Lasca con retoque alterno delgado	0,7
Lasca con retoque bifacial	1,1
Escotadura en extremo	0,3
Bifaz	0,3
Dudoso	33,7

Fig. 203. Listado de útiles retocados de la cuadrícula B7 (Modificado de López Recio *et al.*, 2005a: 268)

Mediante el estudio tecnológico de los productos de lascado se distingue una mayoría de plataformas de percusión o talones lisos (67,4%), mientras que existen también talones facetados (16,2%), diedros (11,9%), semicorticales (2,1%) y corticales (1,7%). El tipo de talón y la marcada cara bulbar denotan un empleo sistemático del percutor duro, aunque algunas piezas presentan talones de cuerda escasa y ausencia de bulbo pronunciado debido al posible uso de percutor blando (López Recio *et al.*, 2005a: 269).

El estudio tecnológico del anverso de las lascas indica que predominan las piezas sin córtex (46,5%), con un 25% de la superficie cortical (26,6%), frente a las lascas con el 25 y el 50% (10,5%), la mitad de la reserva cortical (7,4%), la mayoría de la reserva

cortical o 75% (6,1%) o incluso lascas corticales (2,6%). En el anverso de las lascas se ha contabilizado el número de negativos de extracciones, con una sola extracción (40,6%), 2 extracciones (26,7%) y 3 extracciones (15,8%), frente a las pocas piezas que conservan más de 4 extracciones (14,8%) o ninguna (1,4%) (López Recio *et al.*, 2005a: 269).

#### V.1.11.4. Interpretación

El yacimiento de Gavia III se contextualiza en el nivel de terraza de +10m del arroyo de La Gavia y de +12-15m del Manzanares (Goy *et al.*, 1989), fechado por OSL en  $85.6 \pm 8.1$  ka, contextualizado en el MIS 5. Las piezas documentadas en este retazo de terraza son muy escasas, si bien, a grandes rasgos, es similar al amplio conjunto lítico recogido en el yacimiento Gavia I, con un predominio de productos de lascado y de utillaje, así como presencia de ciertos elementos de macroutillaje (sobre todo bifaces de pequeñas dimensiones), que indican un momento de transición Achelense Final-Musteriense (Rus, 1983).

Por su parte, el yacimiento de Gavia II, situado a cotas inferiores a la actual llanura de inundación del arroyo de La Gavia, fechado en  $18.4 \pm 1.4$  ka, dentro del MIS 2. La dinámica fluvial indica que las piezas líticas han sido transportadas desde entornos aguas arriba, desmantelando afloramientos silíceos como en la cabecera del arroyo en el Cerro Almodóvar, Alto del Retiro o Canteras de Vallecas, así como distintos agregados líticos secundarios procedentes de la erosión de dichos afloramientos (López Recio *et al.*, 2005b) (Fig. 204).



Fig. 204. Red hidrográfica del arroyo de La Gavia con localización de los principales afloramientos de sílex erosionados (Cerro del Alto del Retiro y Canteras de Vallecas, así como la propia cabecera del arroyo en el Cerro Almodóvar por dichos cursos de agua (Elaboración: S. Escalante, Modificado de López Recio *et al.*, 2005b: 87)

El amplio conjunto lítico de Gavia II está dirigido a la obtención de productos de lascado siguiendo modelos expeditivos y poco organizados (núcleos con escasas extracciones, propio de zonas con una alta densidad de materia prima como es el

ámbito del Manzanares y sus afluentes), discoides (no jerarquizados con alternancia entre dos superficies secantes), y levallois (con jerarquización entre las superficies con una concepción preconcebida de obtención de lascas predeterminadas y estandarizadas). Estas modalidades de *débitage* son propias del Paleolítico Medio. En esta dinámica fluvial se hallan mezclados materiales de distintos momentos, como son elementos de macroutillaje, sobre todo bifaces, configurados a partir de nódulos y lascas, que pudieran adscribirse al achelense, así como modelos unidireccionales que evidencian la presencia de *débitage* laminar, presentes tanto en conjuntos musterienses como del Paleolítico Superior (López Recio *et al.*, 2005a: 271) (Fig. 205-218).

Posteriormente, arenas y limos de tipo coluvial-aluvial, fechados en  $6,2 \pm 0,5$  ka, contextualizado en el Holoceno antiguo, tapizaron todos los demás niveles.

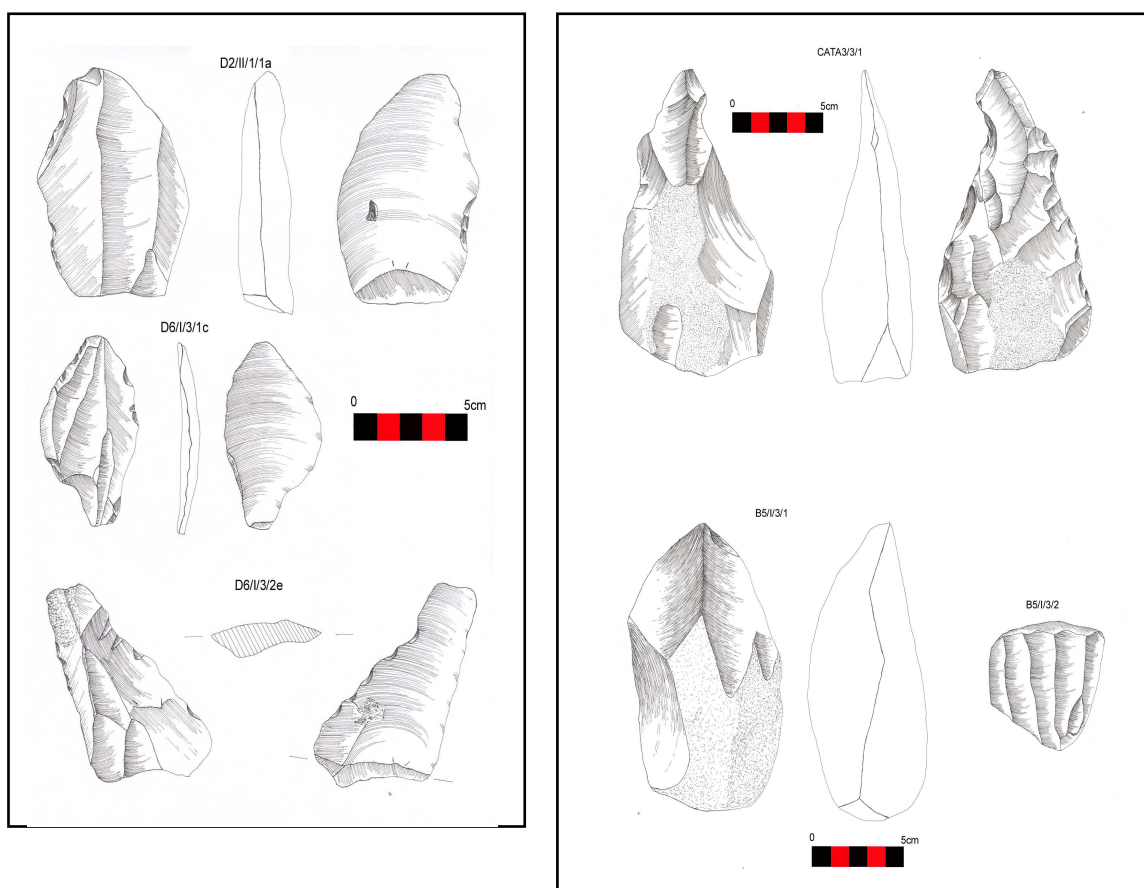


Fig. 205 y 206. Material lítico de Gavia II, con la presencia de núcleos prismáticos, industria laminar y presencia de un biface de tipo micoquiense y biface espeso con escasas extracciones (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

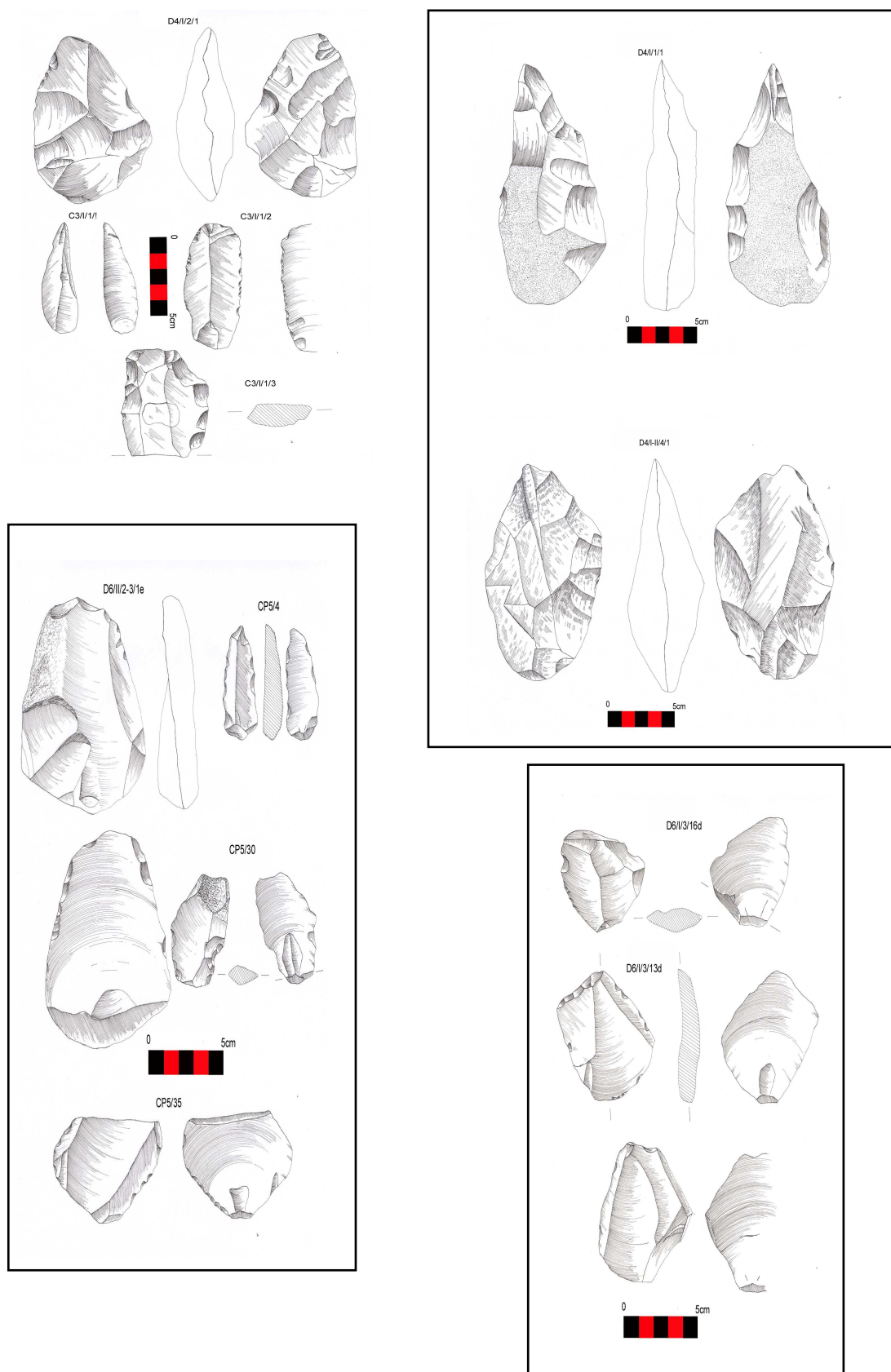


Fig. 207, 208, 209 y 210. Material lítico de Gavia II: muestras de façonnage y débitage, con útiles retocados (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)



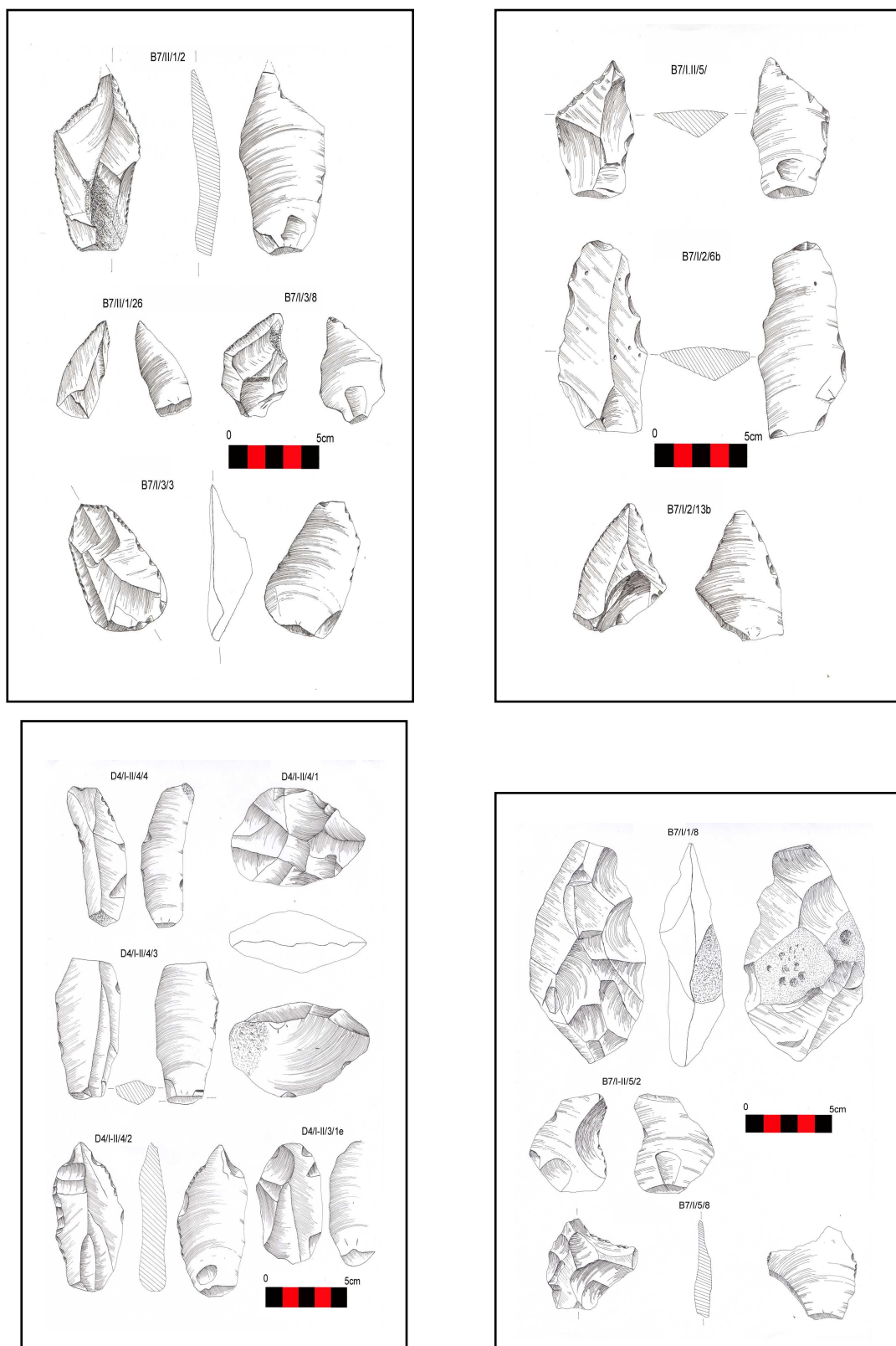


Fig. 211, 212, 213 y 214. Material lítico de Gavia II: utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

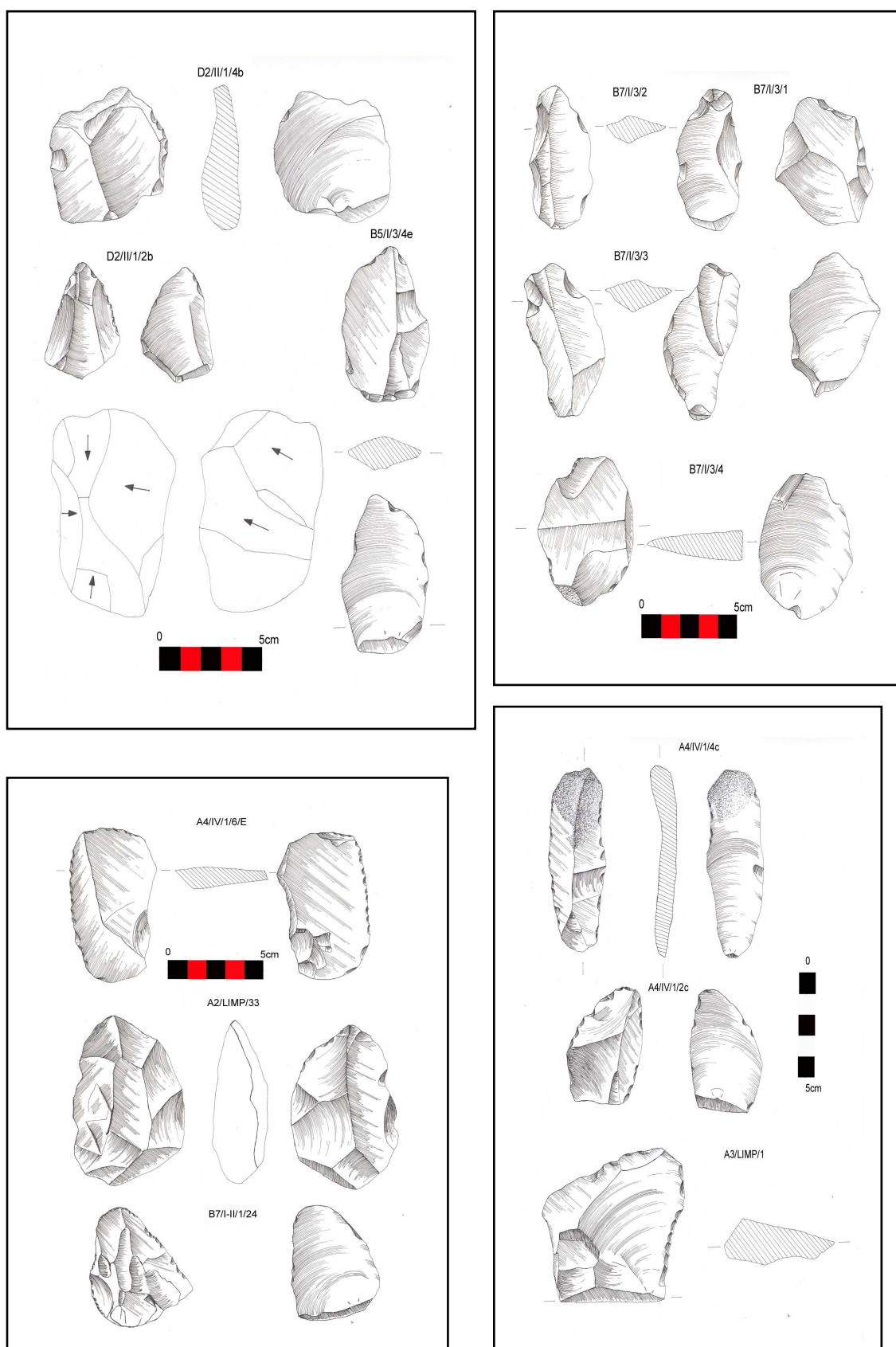


Fig. 215, 216, 217 y 218. Material lítico de Gavia II: productos de lascado y utilaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)



## V. 2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN

### V.2.1. LAS FRONTERAS

Sobre el arroyo Prados, cercano al yacimiento de Pedazo del Muerto se excavó a finales del siglo pasado el yacimiento de Las Fronteras (Pinto) (Baena y Muñoz, 1996) (Fig. 219-222). El conjunto lítico en sílex se localizó en dos niveles fluviales del arroyo Prados. El nivel 1 corresponde a arenas medias-finas con coloración amarillo-ocre donde aparecen las piezas rodadas por transporte fluvial y el nivel 2 en contacto con el anterior se compone de una importante fracción arcillosa de color verde presenta un cierto grado de homogeneidad (se detectan dos remontajes de piezas líticas) en condiciones de sedimentación de baja energía. Existe en el sitio un dominio de materiales meteorizados sin trazas de talla, debido a la abundancia de nódulos naturales de sílex del entorno inmediato. Dentro del conjunto lítico compuesto por 981 piezas en sílex, destaca la presencia de lascas (50.9%) y restos de talla (31.6%) sobre los útiles (11%) y núcleos (5,6%), siendo testimonial la presencia de percutores (0,1%), con ausencia de *façonnage* (bifaces, triedros o cantos trabajados) (Fig. 223). Sin embargo, el yacimiento de Las Fronteras se vincula con formaciones de Pleistoceno Superior del arroyo Culebro (Baena y Muñoz, 1996).



Fig. 219, 220, 221 y 222. Cortes y proceso de excavación de Las Fronteras (Cortesía: J. Baena)

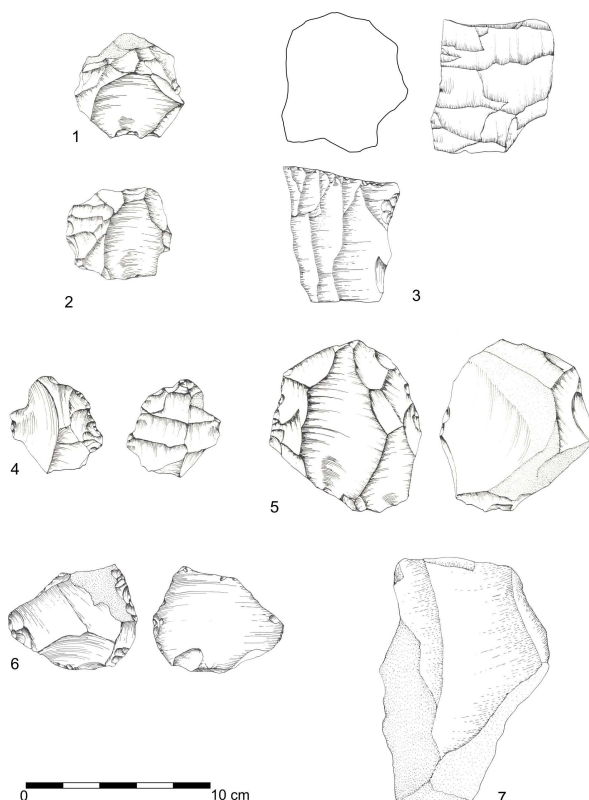


Fig. 223. Industria lítica de Las Fronteras (Pinto, Madrid). 1 y 2) Núcleos levallois preferenciales; 3) núcleo unidireccional; 4) núcleo sobre lasca; 5) núcleo bifacial; 6) lasca retocada; 7) lasca de semidescortezado (Dibujos: J. Baena; López-Recio *et al.*, 2014c: 133)

### V.2.2. PEDAZO DEL MUERTO

Se han detectado a su vez conjuntos líticos en sílex en depósitos aluviales y coluviones sobre el arroyo Prados, como se atestigua en el yacimiento de Pedazo del Muerto (Pinto) gracias a labores de prospección arqueológica superficial (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 1995) y los trabajos de excavación sistemática (López Covacho *et al.*, 1996).

Mediante la prospección arqueológica se documentaron 1908 piezas líticas en sílex (con presencia testimonial de industria en cuarcita), siendo un conjunto dirigido a la producción de lascas (85%) a partir de núcleos, material retocado sobre lasca, aunque con presencia de macrotillaje. Dentro del macrotillaje destaca la configuración de los bifaces con empleo incluso de percutor blando, sobre todo con morfologías amigdaloides (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 1995).

Con respecto a los datos de la excavación, la industria lítica de este yacimiento se localiza en estratigrafía pero en posición secundaria por transporte fluvial, encuadrándose en un Achelense Superior, si bien los materiales de los niveles superiores y superficiales (coluviones) corresponden a industrias musterienses, con presencia de bifaces evolucionados de pequeño tamaño y triangulares, raederas, denticulados y puntas musterienses (López Covacho *et al.*, 1996).

### V.2.3. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD TORREJÓN DE VELASCO-SESEÑA

#### V.2.3.1. Introducción

Con motivo de las obras del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante, tramo Torrejón de Velasco-Seseña, se realizaron trabajos geoarqueológicos (prospección, sondeos, muestreos para estudio palinológico, micropaleontológico, sedimentológico, granulométrico y dataciones OSL, TL y por paleomagnetismo) en depósitos fluviales en la Depresión Prados-Guatén, situada en el sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid, con el objetivo de contextualizar cronológicamente los depósitos de terrazas detectados en los que aparece industria paleolítica.

La Depresión Prados-Guatén enlaza dos valles importantes del sector meridional de la Cuenca de Madrid, como son la Terraza Compleja del Manzanares en el tramo final del valle del Manzanares y el propio valle medio del Tajo. La dirección que sigue esta depresión Noreste-Suroeste es similar a la de otros afluentes de la margen derecha del Tajo en el valle medio, como son los ríos Guadarrama y Jarama, que se sitúan al oeste y al este de la depresión Prados-Guatén respectivamente (Fig. 224 y 225).

Desde mediados del siglo XX algunos investigadores como Riba (1957) pensó que los niveles de arenas de origen fluvial de la Depresión Prados-Guatén corresponderían a un paleocauce abandonado del río Manzanares en algún momento del Pleistoceno. Siguiendo esta línea, Pérez-Mateos y Vaudour (1972) y Vaudour (1979) harán coincidir posteriormente esta depresión con el valle neógeno del río Manzanares. Hallazgos paleontológicos de *Mammuthus meridionalis* NESTI y *Equus* sp. en los areneros de la Estación de ferrocarril de Esquivias-Yeles posibilitaron fechar los depósitos arenosos en el Pleistoceno Inferior (Silva, 1988; Silva *et al.*, 1988a y 1988b). De esta forma, Silva *et al.* (1999) llevaron a cabo un estudio estratigráfico y análisis mineralógico y granulométrico de las arenas de la Depresión Prados-Guatén, que les llevó a interpretar la similitud de los depósitos de la depresión con los del Manzanares, por lo que les llevó a confirmar la idea de Riba (1957) centrada en que el propio Manzanares durante el Pleistoceno Inferior desembocaría directamente en el Tajo cerca de la desembocadura del río Algodor por su margen izquierda.

Bárez y Pérez-González (2006) detectaron unos retazos de terrazas fluviales del Pleistoceno Inferior del Manzanares, situados entre +60 m y +98 m, en su último tramo cercano a su desembocadura en el Jarama, en el paraje denominado "Calamuecos". Ello les lleva a desestimar las interpretaciones de Riba (1957) y Silva *et al.* (1988b; 1999), dando un carácter independiente para este valle con respecto al Manzanares, siendo un arroyo con un recorrido reducido con su origen en las inmediaciones del Cerro de los Ángeles para dirigirse en dirección sur a desembocar en el Tajo.

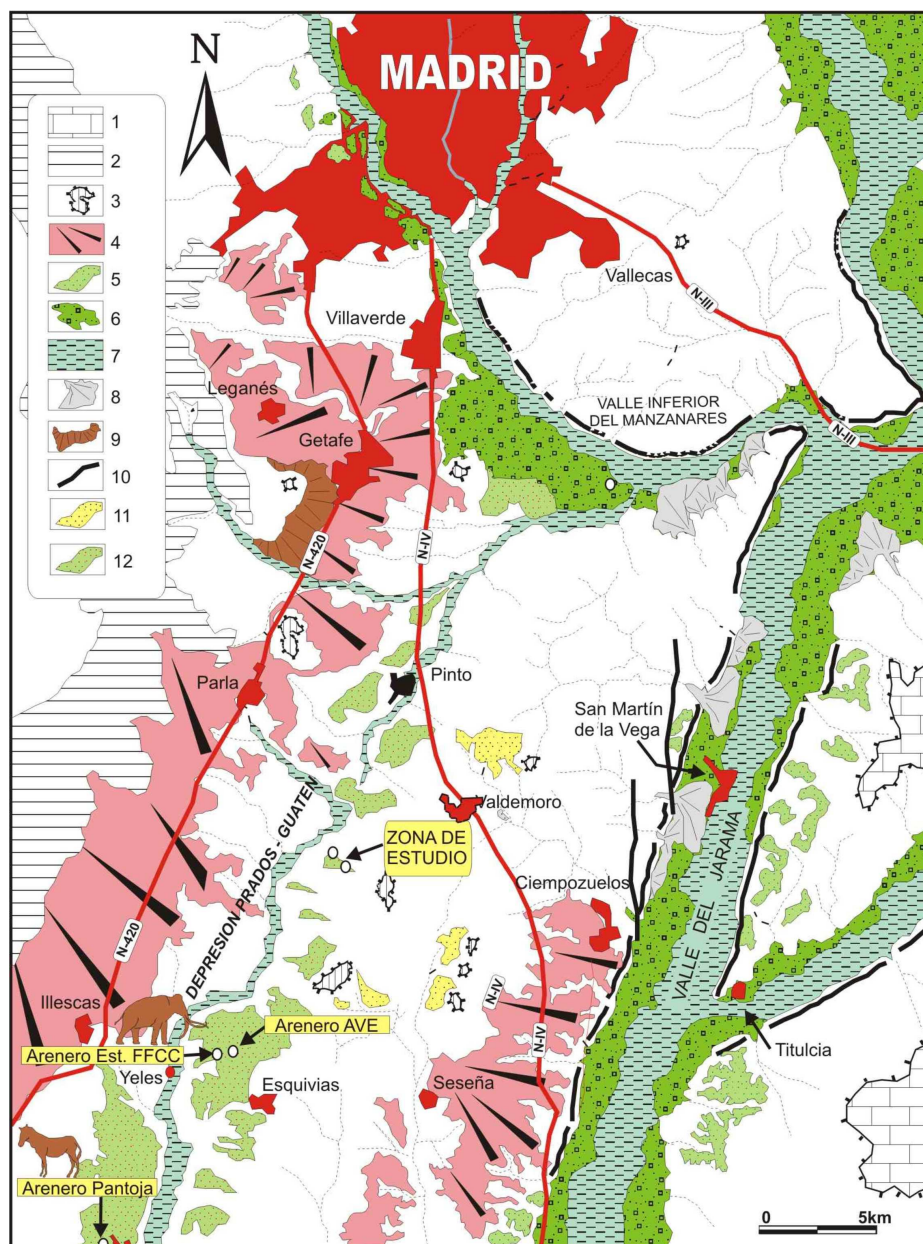


Fig. 224. Encuadre geomorfológico de los depósitos de terrazas de la Depresión Prados-Guatén al suroeste de Madrid. Leyenda. 1) Superficie del Páramo; 2) Rampa de Griñón-Las Rozas; 3) Relieves estructurales (cerros testigos y mesas) sobre las calizas de la Unidad Intermedia y superficie de Fuencarral-Espartinas; 4) Sistemas de glacis plio-cuaternarios; 5) Terrazas fluviales del Pleistoceno Inferior y Medio; 6) Terrazas fluviales del Pleistoceno Medio y Superior; 7) Llanuras de inundación y depósitos fluviales holocenos; 8) Abanicos aluviales pleistocenos; 9) Coluviones; 10) Escarpes yesíferos; 11) Depósitos arenosos de la depresión de Los Gózquez; 12) Depósitos arenosos de la Depresión Prados-Guatén (Elaboración: P.G. Silva; Modificado de Silva *et al.*, 1999; Tapias *et al.*, 2011c: 28; Silva *et al.*, 2011c: 242)



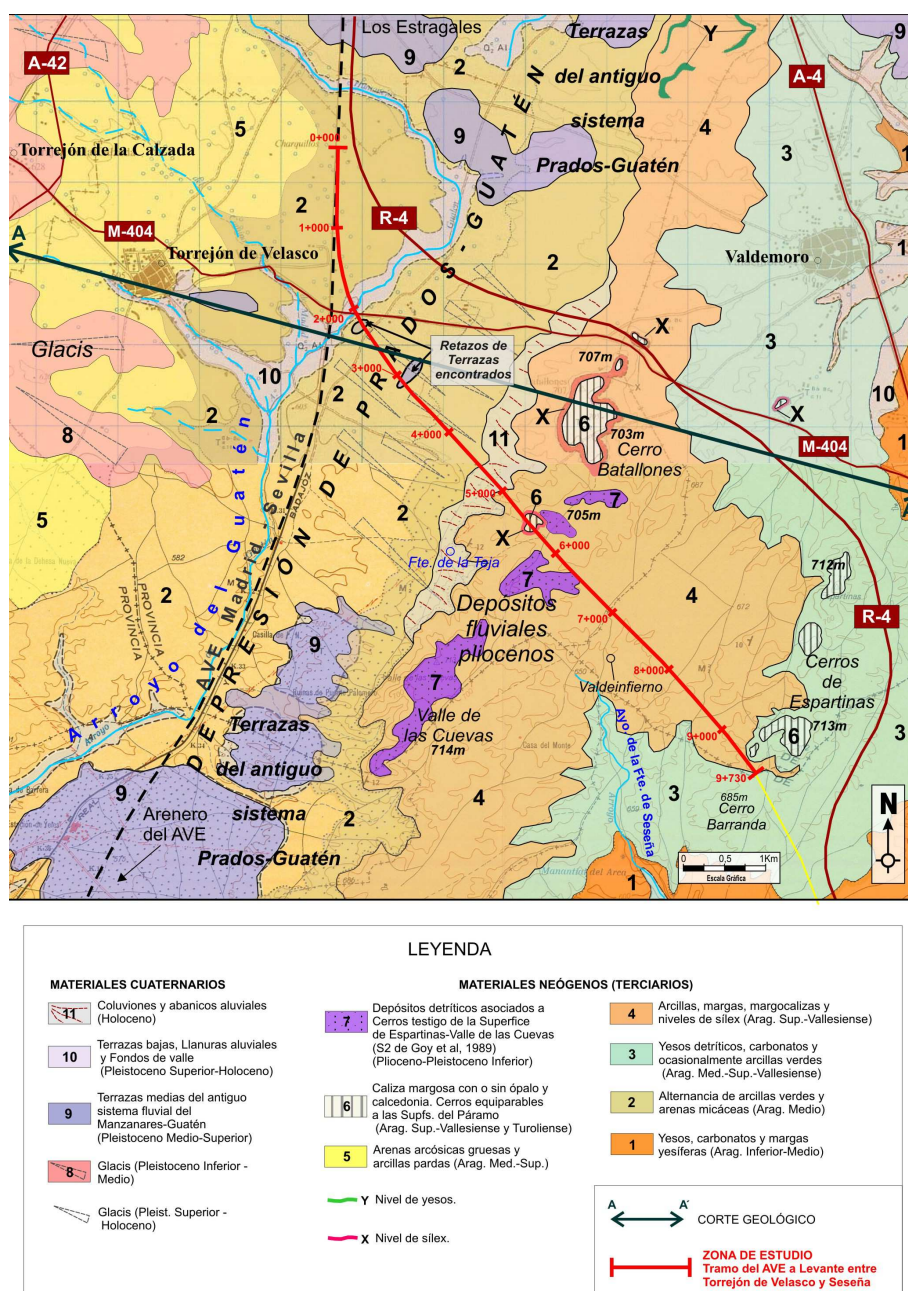


Fig. 225. Mapa geológico-geomorfológico de la zona de estudio (Línea de Alta Velocidad Madrid-Levante, tramo Torrejón de Velasco-Seseña) (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; realización y modificación a partir de la cartografía de la hoja 582 (Getafe) y 605 (Aranjuez) del Mapa Geológico de España (IGME)

### V.2.3.2. Metodología

En la fase previa a las obras de construcción del tramo Torrejón de Velasco-Seseña de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia, a su paso por la Depresión Prados-Guatén, cercana a la primera localidad, se llevó a cabo en primer lugar la prospección arqueológica en superficie de los terrenos afectados por este corredor ferroviario (Fig. 226). En el proceso de prospección sistemática se detectaron arenas en posiciones geomorfológicas cercanas al arroyo Guatén que indicaban la posibilidad de que se conservaran retazos de antiguas terrazas fluviales correspondientes al sistema de terrazas de la Depresión Prados-Guatén definidos por Silva *et al.* (1988b, 1999) al sur de Esquivias y Pantoja de la Sagra (Toledo).



Fig. 226. Panorámica desde el Cerro del Hornillo hacia la Depresión Prados-Guatén. Trabajos de prospección arqueológica (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Las propuestas metodológicas fueron, por lo tanto, enfocadas a documentar desde el punto de vista geoarqueológico los depósitos arenosos afectados por la obra proyectada, pudiendo correlacionarse según Silva *et al.* (1988b y 1999) con formaciones del Pleistoceno Inferior del propio río Manzanares, siguiendo la idea propuesta por dichos investigadores por la que este río desembocaba en la primera fase del Pleistoceno directamente en el río Tajo. Dichas propuestas de actuaciones geoarqueológicas fueron coordinadas por los servicios técnicos de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid y consistieron en la realización de 36 catas-trincheras, de las cuales 11 se ubicaron en la margen izquierda del arroyo Guatén entre los puntos kilométricos 1+900 y 3+200 de la Línea de Alta Velocidad, en dirección SSE y alineándose casi perpendiculares al curso del Guatén (SSW) (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c) (Fig. 227).

Al aparecer depósitos de arenas en dichas catas mecánicas se procedió a una segunda fase en la que se ampliaron las catas-trincheras previas con la realización de 13 catas ampliadas con longitudes entre 6-12 m, anchuras de 3-4 m y profundidades máximas de hasta 4 m, uniéndose en algún caso catas anteriores y buscando la consecución de cortes estratigráficos perpendiculares al propio cauce del arroyo (catas



con geometría de L, L invertida o T), para obtener datos de las geometrías de los canales y las relaciones entre las diferentes secuencias sedimentarias. Las catas 1 a 10 se situaron sobre los depósitos más bajos (T2), y las catas 11, 12 y 13 se contextualizan en el nivel T1 situado a mayor altura. El volumen de arenas extraído de dichas catas fue cribado identificándose material lítico tallado en medios arenosos. Se realizó el cribado del sedimento de arenas correspondiente a la ampliación de las trincheras geoarqueológicas. Se cribaron en total 540 toneladas con una máquina de criba portátil Terex Finlay Supertrak. Se efectuó el cribado con malla de 0,2 milímetros y de 2 milímetros. Dichos residuos fueron revisados para documentar la posible existencia de restos líticos y paleontológicos, localizándose escasos piezas líticas (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).



Fig. 227. Panorámica de la obra de LAV en la zona de la Depresión Prados-Guatén  
(Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

A continuación se incluye un corte geológico con la ubicación de los niveles de terrazas T1 y T2 analizados, dentro de la margen izquierda de la Depresión Prados-Guatén (Tapias *et al.*, 2011c: 30; Silva *et al.*, 2011c: 243) (Fig. 228).

En cuanto a la estratigrafía y sedimentología, en las 13 catas abiertas se detectaron ocho secuencias fluviales en el nivel inferior (T2) y de otras ocho en el superior (T1), diferenciándose varias unidades. Las secuencias fueron muestreadas para estudios granulométricos (27 muestras), mineralógicos por difracción de Rayos X (10 muestras), análisis polínicos (16 muestras), datación por paleomagnetismo (77 muestras) y datación mediante OSL (6 muestras). Dichos muestreos y la caracterización estratigráfica se realizaron en las catas 2 y 3 del nivel inferior (T2) y en las catas 11 y 13 del nivel superior (T1). En los dos niveles las secuencias se encuentran fosilizadas por glacia de composición limo-arenosa sobre los cuales se han desarrollado suelos con procesos de recarbonatación, muy comunes a los depósitos arenosos que aparecen en esta depresión (Silva *et al.*, 1999; Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c).

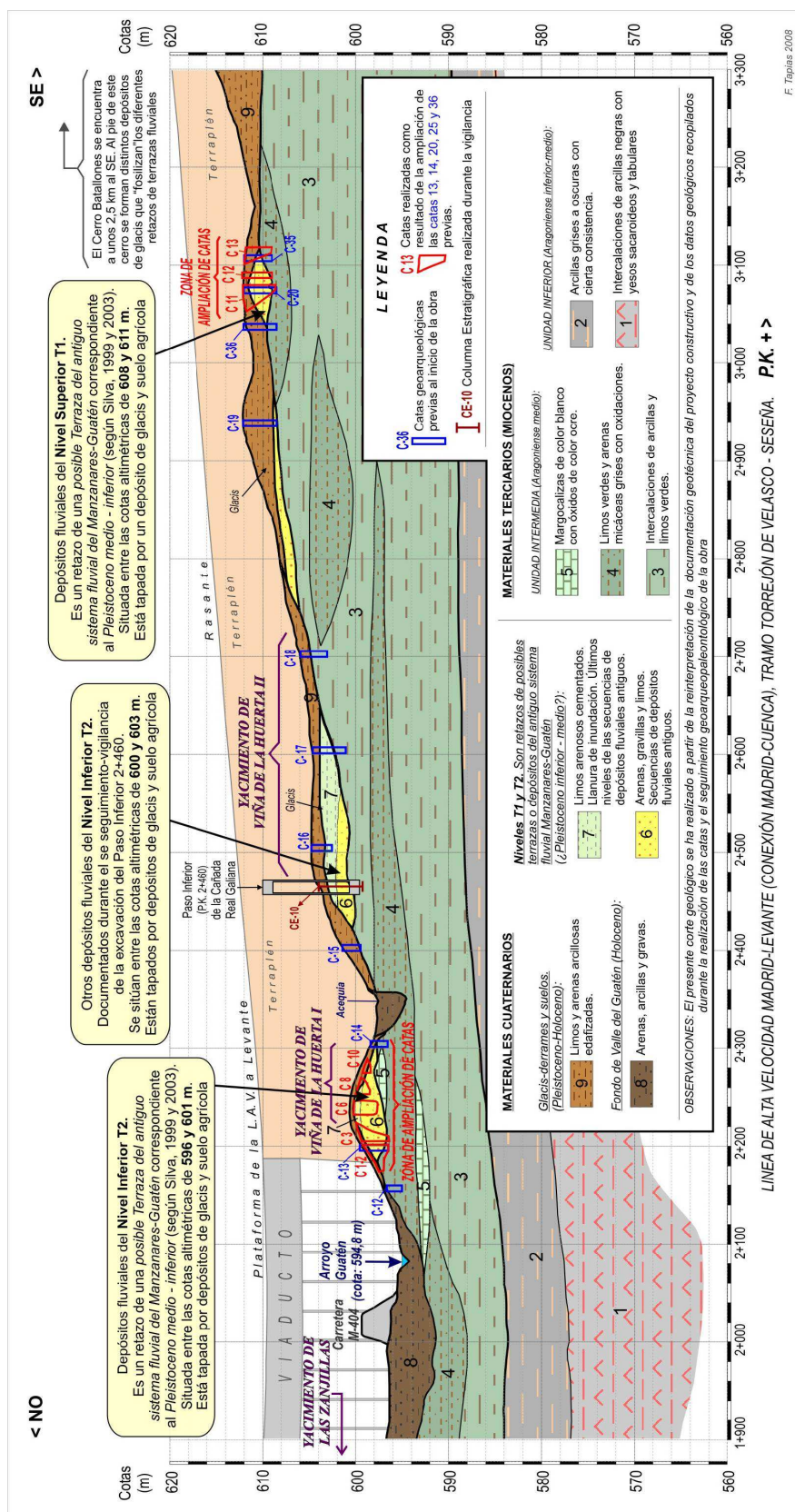


Fig. 228. Corte geológico con la ubicación de los niveles de terrazas T1 y T2 analizados, dentro de la margen izquierda de la Depresión Prados-Guatén; Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011c: 30; Silva *et al.*, 2011c: 243)

### V.2.3.3. Resultados del estudio geoarqueológico

Según los resultados del estudio geoarqueológico realizado en las catas abiertas de forma mecánica, son varios los aspectos observados (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c):

- El sustrato arcilloso del Mioceno aparece a unos 4 metros de profundidad.
- Se diferencian dos niveles de terrazas escalonadas situados a + 1-8 m (T2) y +13-16 m (T1) sobre el cauce actual del arroyo.
- Litológicamente dichas terrazas fluviales se componen de distintos niveles de arenas muy finas y limo-arcillas de relleno de canal y colmatación. En el caso de los niveles más arcillosos se trata de depósitos potencialmente interesantes por la posible preservación de registro arqueológico y/o paleontológico.
- Los niveles de gravas y arenas gruesas son los contextos donde se han conservado piezas de industria lítica muy rodada, siendo medios fluviales tractivos donde existen procesos posdeposicionales importantes, por lo que el registro está en una posición claramente desplazada (contexto secundario o derivado).
- Dichos depósitos arenosos son fosilizados por glaciais de carácter limo-arenoso procedentes de la vertiente oriental de esta depresión (Cerro Batallones).

#### Terraza 2 (T2): nivel inferior

El nivel inferior o Terraza 2 se localiza entre los 596 y los 603 m. Conserva una potencia máxima de hasta 7 metros. La base de los depósitos fluviales se caracteriza por un nivel de removilización de los materiales arcillosos miocenos de textura franco-limosa en la cual muestran una relativa abundancia los minerales arcillo-limosos y una importante fracción limo-arenosa de filosilicatos, feldespatos y cuarzo (56%). Sobre esta base o sustrato terciario se presentan distintas secuencias granodecrecientes de arenas, con lag basales de gravas, gravillas y arenas gruesas que culminan en delgados niveles de limos de facies de llanura de inundación. Cada secuencia se compone a su vez por un número variable de sets arenosos que representan facies de barras y rellenos de canal con estratificación cruzada en surco, planar y paralela. Las estratificaciones cruzadas paralelas predominan hacia techo de las secuencias (Fig. 229).

La primera secuencia (I) está compuesta por intercalaciones de arenas finas y limos de decantación mostrando distribuciones granulométricas características de procesos de inundación.

Por su parte, la Secuencia II presenta una base muy erosiva, con cantos subredondeados a angulosos de sílex y carbonatos del Mioceno, y cantos más rodados de cuarzo y granitoides procedentes del área madre (Sistema Central). Este lag basal también incorpora numerosos cantos y bloques blandos, de hasta 3 cm de

diámetro, de los limos inferiores y arcillas miocenas. En esta segunda secuencia se localizaron dos fragmentos de lascas rodados, junto con un fragmento de tortuga retrabajado del Mioceno. La mayor parte de las piezas líticas (4 lascas y 2 núcleos) se documentaron en la Secuencia II y IV. Estos núcleos unifaciales, con fuerte rodamiento, corresponden a explotaciones expeditivas de nódulos con escasas extracciones, característicos de tecnologías del Paleolítico Antiguo. La Secuencia III constituye un depósito de relleno de canal de litología areno-limosa de potencia variable y geometría de canal. Las Secuencias I y III están compuestas por materiales muy finos (el 95% tamaño arena muy fina y limo) característicos de facies de llanura de inundación. Por su parte, las secuencias II y IV, V, VI, VII y VIII son secuencias granodecrecientes, de materiales arenosos de grano fino a medio características de medios sedimentarios fluviales de media energía asociados a rellenos de canal y barras. A techo conservan niveles de limos de facies de llanura de inundación de escasas decenas de centímetros de potencia, afectados por procesos de recarbonatación, detectándose nódulos de carbonato y rizolitos de diverso tamaño en la formación edáfica de suelo.

Finalmente, se documentan depósitos de tipo glacis formados por arenas gruesas arcillosas de color marrón con concreciones de materia orgánica (raíces) y nódulos de carbonataciones. El origen de estos materiales de tipo glacis procede de las mesas o cerros del ámbito de estudio como es el Cerro Batallones. Al cubrir tanto las formaciones terciarias como cuaternarias en superficie alteran la original topografía de la zona, siendo difícil observar los resaltes topográficos de los niveles de terrazas en un sistema escalonado (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).

#### Terraza 1 (T1): nivel superior

La terraza 1 (T1) o nivel superior se localiza entre las cotas 608 y 611 m, presentando una potencia máxima de hasta 3 metros. Se detectan al menos 8 secuencias fluviales (IX–XVI) con características sedimentológicas similares a las de las secuencias superiores (IV–VII) de la Terraza 2 (T2) (Fig. 230). Sin embargo, la mayor diferencia estriba en que las arenas poseen una granulometría más grosera y las distintas secuencias presentan generalmente menor potencia que en la terraza inferior. Las arenas gruesas a medias son más abundantes, apareciendo incluso arenas muy gruesas (> 2 mm). Los materiales finos, que se localizan a techo de las secuencias granodecrecientes poseen un porcentaje bajo de arena fina y limo, en concreto, inferior al 60%, sin ser propios de facies de llanura de inundación.

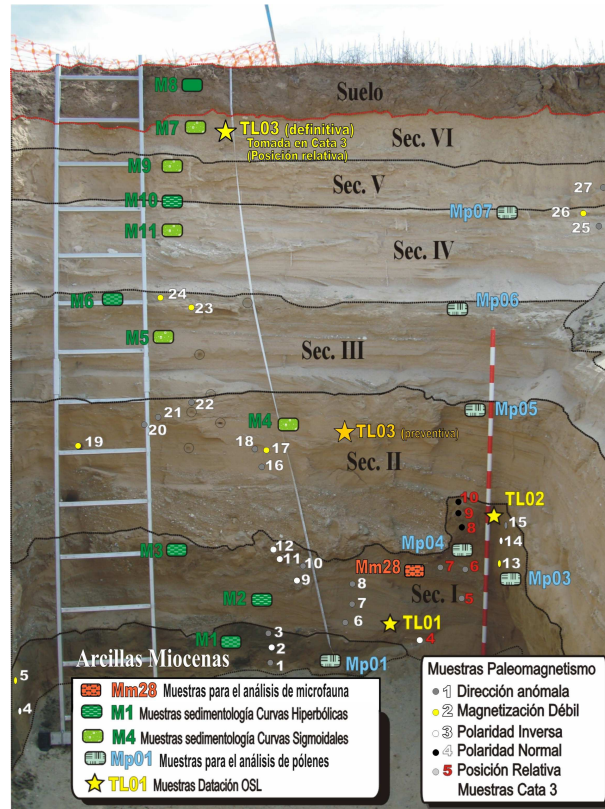


Fig. 229. Estratigrafía y localización de la toma de muestras en la Terraza 2 (T2) o nivel inferior. Depósitos fluviales muestreados en la pared oeste de la Cata 2 (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2011c: 245; Tapias *et al.*, 2011c: 31)

Las secuencias detectadas presentan unas características granulométricas propias de una energía media y alta asociadas a rellenos de canal y barras fluviales, como la Secuencia XIV. Ésta se detecta en la cata 11 y representa una secuencia arenosa de relleno de canal de hasta 1,5 m de potencia, que erosiona las secuencias inferiores, llegando al contacto con el sustrato geológico terciario (Mioceno) (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).



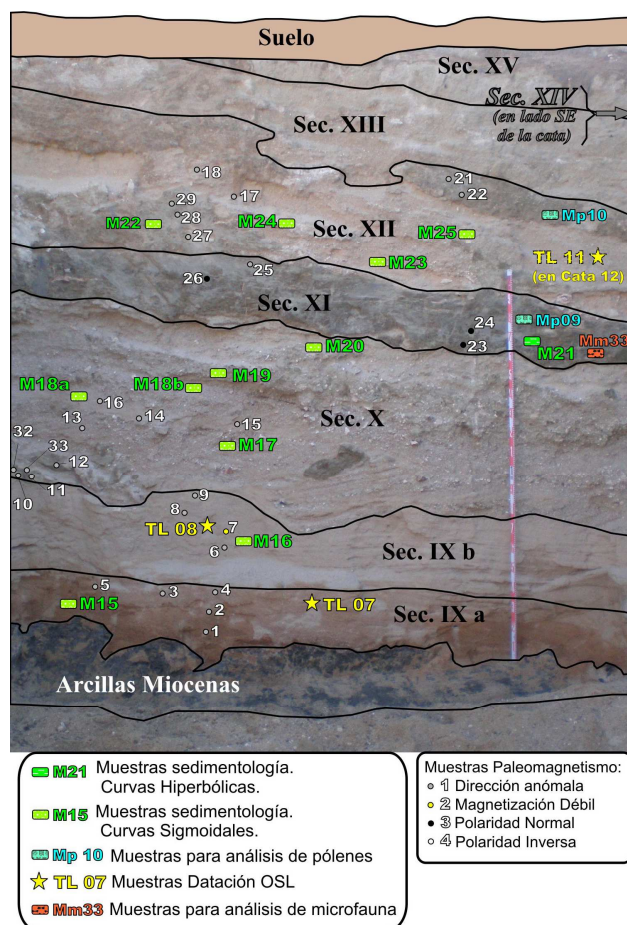


Fig. 230. Estratigrafía y localización de la toma de muestras en la Terraza 1 (T1) o nivel superior. Depósitos fluviales muestreados en la pared noreste de la Cata 11 (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2011c: 245; Tapias *et al.*, 2011c: 31)

### Industria lítica

En la Secuencia XIV se localiza el mayor número de piezas paleolíticas, aunque se trata de un conjunto reducido compuesto por 34 efectivos líticos. También aparecieron escasos fragmentos óseos de vertebrados de difícil atribución (lagomorfos y *Equus*). La industria fundamentalmente está tallada en sílex local, si bien existen dos piezas talladas en cuarcita alóctona (Tapias *et al.*, 2011a; Silva *et al.*, 2011) (Fig. 231).

En el conjunto existe un predominio de productos de lascado, con diferentes grados de rodamiento, destacando la presencia de dos núcleos discoides y escasos útiles retocados (dos denticulados y dos muescas), atribuibles de forma genérica al Paleolítico antiguo (Inferior/Medio). Solamente una lasca pseudolevallois y una lasca levallois localizadas en estratigrafía podrían adscribirse a una tecnología musteriense. Además, destaca la presencia de una lasca de cuarcita de gran formato localizada en los sets arenosos de la Secuencia XIII, que parece responder a una tecnología achelense, de confección de macroutillaje y grandes lascas, que pudiera incluir entrar dentro de la categoría de hendedor de tipos primitivos o escasamente elaborados (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).



Fig. 231. Industria lítica en estratigrafía: (1-6) Piezas encontradas en el Nivel Inferior T2: En la Secuencia II (gravillas y arenas muy gruesas, Catas 1, 2 y 3) lascas de semidescortezado y descortezado (1 y 6), una lasca simple (3) y un núcleo unifacial con escasas extracciones (5). En la Secuencia V (arenas con niveles de gravillas en Cata 4), una lasca simple (2) y un núcleo unifacial con escasas extracciones (4); (7-15) Selección de piezas encontradas en el Nivel Superior T1: En la Secuencia XIV (sets de arenas, Cata 11) se hallaron, entre otras piezas, una lasca pseudolevallois (7), una lasca simple (13), una lasca kombewa (14) y una lasca de semidescortezado (15). En la Secuencia X (arenas, Cata 12), una lasca levallois (8) y lascas simples (9 y 10). Secuencia XIII (arenas, Cata 13), una lasca de cuarcita de gran formato (11) y una lasca desbordante (12) (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales; Silva *et al.*, 2011c: 248)

#### V.2.3.4. Dataciones por paleomagnetismo

En las catas 2, 3 y 11 se tomaron 77 muestras para datación por paleomagnetismo, con el objetivo de identificar posibles cambios de polaridad magnética en las secuencias fluviales diferenciadas, indicando por ello su pertenencia al Chron de Polaridad Normal Brunhes (Pleistoceno Medio/Superior) o el de Polaridad Inversa Matuyama (Pleistoceno Inferior).

En las figuras 232 y 233 se representan diagramas ortogonales de desmagnetización de una serie de muestras representativas correspondientes a las diferentes secciones estudiadas. El 80% de la serie muestreada presenta valores de magnetización remanente inicial (NRM) muy bajos (Fig. 232a y 233e). Sin embargo el 20% de las muestras, correspondientes a niveles de decantación de finos de la Secuencia XI (cata 11) del nivel superior (T1) y de la Secuencia I (catas 2 y 3) del nivel inferior (T2) ha resultado interpretable. En estas muestras ha sido posible determinar la componente paleomagnética primaria, mostrando polaridades tanto invertidas (Fig. 232a-d), como normales (Fig. 233 b-c y f-g). A pesar de la limitada calidad de los datos, es altamente significativo que varias muestras de la Secuencia I tengan polaridad inversa. Pudiera ser probable que la transición Brunhes-Matuyama se sitúe en la base de esta secuencia.

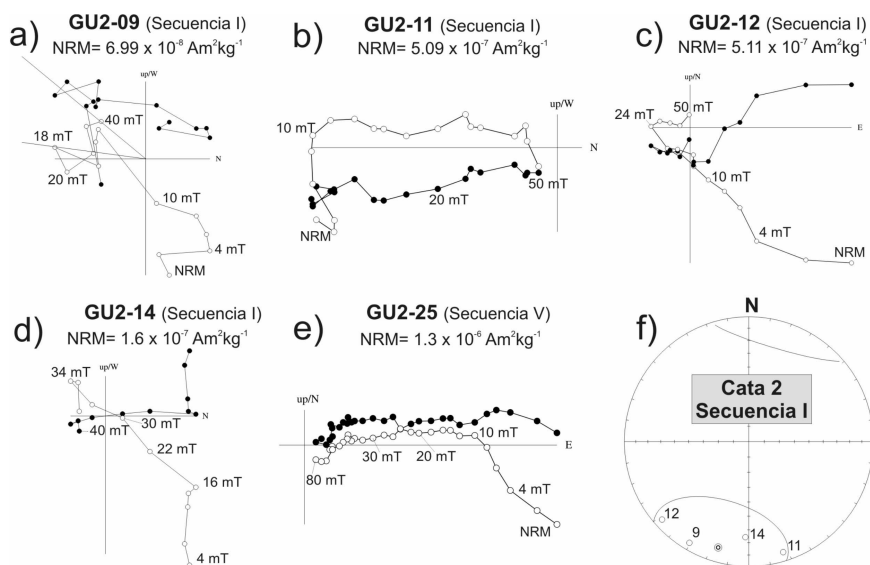


Fig. 232. (a-e): Diagramas de Zijderveld de la desimantación por campos alternos de la NRM de muestras representativas de la Cata 2 en coordenadas geográficas indicando la muestra, intensidad de magnetización (NRM) y unidad estratigráfica. Los círculos blancos son proyecciones del vector magnetización en el plano vertical N-S y los círculos negros en el plano horizontal; f) Proyección estereográfica con las direcciones características, dirección media y círculo de confianza 95%. Los círculos blancos representan proyecciones en el hemisferio inferior, reflejando cómo la Secuencia fluvial I de la Cata 2 tiene polaridad inversa (Elaboración: A. Carrancho y J.J. Villalaín, Universidad de Burgos; Silva *et al.*, 2011c: 249; Tapias *et al.*, 2011c: 35)

Las muestras correspondientes al nivel superior (T1) presentan en su mayoría un comportamiento inestable, debido a su débil magnetización. Tan sólo algunas muestras han podido ser interpretadas presentando una clara polaridad normal, definiendo su componente característica entre los 10 y 50-60 mT (Figs. 233b y c). Éstas corresponden a los niveles de finos situados a techo de la Secuencia XI de la cata 11. No obstante, pese al número tan reducido de muestras podrían asignarse al Chron Brunhes las diferentes secuencias fluviales de este nivel superior (Tapias *et al.*, 2011c: 34 y 35; Silva *et al.*, 2011c: 247-250).

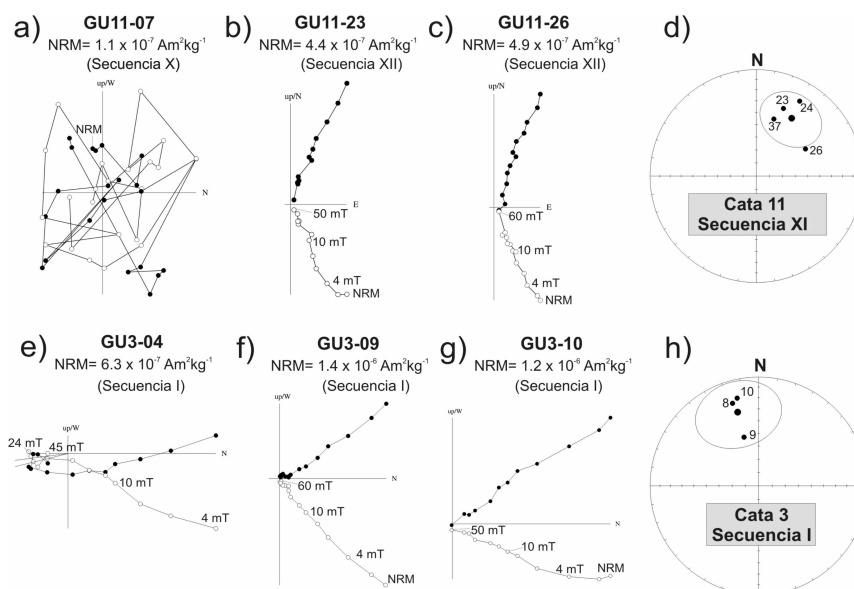


Fig. 233. (a-c): Diagramas de Zijderveld de la desimantación por campos alternos de la NRM de muestras representativas de la Cata 11 y (e-g) de la Cata 3 en coordenadas geográficas, indicando la muestra, intensidad de magnetización (NRM) y unidad estratigráfica; (d y h): proyección estereográfica con las direcciones características, dirección media y círculo de confianza 95% correspondientes a muestras de la Secuencia XI de la Cata 11 y al techo de la Secuencia I de la Cata 3, respectivamente. Los círculos negros representan proyecciones en el hemisferio superior, reflejando polaridad normal (Elaboración: A. Carrancho y J.J. Villalain, Universidad de Burgos; Silva *et al.*, 2011c: 250; Tapias *et al.*, 2011c: 36)

### V.2.3.5. Dataciones OSL y TL

Las dataciones TL fueron tomadas en las catas realizadas, las muestras TVL1 y TVL2 corresponden a la T1 mientras que la TVL3 corresponde a la T2. Dichas muestras fueron procesadas en el Laboratorio Quaternary TL Surveys (Nottingham, UK) (Tapias *et al.*, 2011c: 37) (Fig. 234):

Muestra Ref.	Beta NRD (Gy)	Beta + External Dose-Rate (Gy/ka)	Alpha NRD ( $\mu\text{m}^2$ )	Alpha Track Rate ( $\mu\text{m}^2/\text{ka}$ )	Edad TL (ka)
TVL1	$139.9 \pm 5.8$	$5.498 \pm 0.307$	$90.6 \pm 2.7$	$1.076 \pm 0.093$	$19.0 \pm 1.8$
TVL2	$133.2 \pm 5.9$	$5.258 \pm 0.291$	$92.8 \pm 2.4$	$1.035 \pm 0.089$	$19.7 \pm 1.9$
TVL3	$554 \pm 35$	$4.671 \pm 0.269$	$391 \pm 32$	$0.930 \pm 0.082$	$126 \pm 26$

Fig. 234. Tabla con los datos de las dataciones por TL (Quaternary TL Surveys)

De igual modo, se tomaron muestras para datación por OSL en las catas 11 y 12 (T1) y cata 2 (T2). Dichas dataciones OSL fueron procesadas en el Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid (Spain) (Tapias *et al.*, 2011c: 37) (Fig. 235):

Referencia Laboratorio	Dosis Equivalente (Gy)	Dosis Anual (mGy/año)	Edad OSL (ka)	Localización
MAD-5531SDA	66,64	3,79	$17.5 \pm 1.3$	OSL2 CATA2
MAD-5532SDA	109,17	4,29	$25.4 \pm 2.0$	OSL8 CATA11
MAD-5533SDA	262,85	3,52	$74.6 \pm 5.7$	OSL11 CATA12

Fig. 235. Tabla con los resultados de las medidas de OSL (Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid)

#### V.2.3.6. Interpretación

Los datos obtenidos permiten inferir que los depósitos arenosos analizados responden a dos niveles de terraza diferenciados situados a +13-16 (T1) y +8 m (T2) sobre el cauce actual del Guatén en su zona de cabecera. Ambos niveles se encuentran constituidos por diferentes secuencias fluviales (hasta 16) superpuestas con complejas relaciones de corte y relleno. Actualmente aparecen enmascarados geomorfológicamente por los sistemas de glaciares de cobertera encajados que proceden del cercano margen oriental de la Depresión que se encuentran fosilizando. Sedimentológicamente, las facies responden a un sistema de llanura arenosa braided en agradación. En conjunto, presentan potencias individuales máximas vistas de 4-5 metros, valores que se quedan algo lejos de los más de 17 m de potencia descritos para los depósitos arenosos más antiguos con *Mammuthus meridionalis* NEST1 a los



que se superponen pocos kilómetros aguas abajo, en las cercanías de la estación de FFCC Esquivias-Yeles (Silva *et al.*, 1999) (López-Recio *et al.*, 2014c).

En cuanto a la industria paleolítica localizada se trata de un conjunto dirigido a la producción de lascas de sílex local. Dentro de las estrategias de talla se han detectado las categorías morfotécnicas de las cuales se extraen las lascas, como son núcleos discoides y unifaciales, atribuibles a procesos de talla del Paleolítico antiguo (Paleolítico Inferior-Medio). Destacan la presencia de débitage predeterminado y jerarquizado visible en una lasca levallois y también el débitage discoide por la presencia de pseudolevallois del nivel superior T1. Además, destaca la presencia de una lasca de gran formato en cuarcita alóctona. Dentro del escaso conjunto lítico tampoco destaca la presencia significativa de utillaje sobre lasca, sino que los ejemplos son escasos, siendo preferentemente muescas y denticulados (Tapias *et al.*, 2011c; Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).

Los datos paleomagnéticos indican que mayoritariamente ambas secuencias fluviales pueden adscribirse a la Época Normal Brunhes y por tanto al Pleistoceno Medio. Sin embargo, la base de la secuencia en T2 presenta polaridades magnéticas inversas. Esta anomalía podría estar relacionada con el registro de alguna excursión magnética durante el Pleistoceno Superior (Tapias *et al.*, 2011c), o que se trataría de depósitos residuales más antiguos conservados en la base de la secuencia. No obstante, cualquier interpretación es especulativa considerando el bajo número de muestras con resultados fiables y su dispersión estadística, aunque la mayoría de las que han resultado interpretables (20%) se asocian mayoritariamente al techo de la secuencia basal de la T2 (López-Recio *et al.*, 2014c).

Las edades TL y OSL obtenidas independientemente en los laboratorios de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid (TL) y Quaternary TL Survey de Nottingham (UK) arrojan edades de entre  $19.7 \pm 1.9$  ka y  $17.583 \pm 1.383$  ka (final del Pleistoceno Superior) para la T2 (+1-8m) y de hasta  $126 \pm 26$  ka (final del Pleistoceno Medio y el comienzo del Pleistoceno Superior) para la T1 (+11-16m), dentro del Último Interglaciador (OIS 5) (Tapias *et al.*, 2011c).

Los escasos restos de industria lítica detectados en la T1 y T2 testimonian la presencia humana en la Depresión Prados-Guatén desde finales del Pleistoceno Medio y el comienzo del Pleistoceno Superior, así como en el final del Pleistoceno Superior. Estas evidencias deben contextualizarse en la ocupación humana de la cuenca media del río Tajo durante estos momentos. Son numerosos los enclaves de este tipo en los que se han localizado piezas líticas por transporte fluvial como éstas. Fechas asimilables a la T1 serían las obtenidas en el yacimiento EDAR-Culebro 1, también en la Terraza Compleja del Manzanares, con industria lítica asociada a restos de macromamíferos (*Mammuthus cf. intermedius*, *Equus* sp. y Cervidae) sin conexión anatómica, en depósitos de baja-media energía de sedimentos arenosos y arcillo-limosos (Unidad 2) (t +7-8 m del Manzanares) con fechas OSL de  $120.541 \pm 6.851$  ka (Manzano *et al.*, 2011b; Silva *et al.*, 2011c) y fechas por racemización de aminoácidos de  $133 \pm 28$  a  $105 \pm 10$  ka (Silva *et al.*, 2012). La industria lítica se caracteriza por la ausencia de macroutillaje y presencia de restos de talla, debrises y lascas de

reavivado de una actividad de talla expeditiva inmediata, en torno a las carcasas (Manzano *et al.*, 2011b). También las fechas OSL del yacimiento de Los Estragales, entre  $122.1 \pm 11.1$  y  $90.6 \pm 0.9$  ka (Pérez-González *et al.*, 2008), correspondientes a la base de la terraza compleja del Manzanares, serían correlacionables. Los Estragales 1, con fechas algo anteriores a  $122.1 \pm 11.1$  ka, presenta una industria lítica caracterizada por la presencia escasa de macroutillaje y predominio de explotación bifacial en el *débitage* (Pérez-González *et al.*, 2008).

La T2, fechada en el Último Glaciar (MIS 2), podría correlacionarse con los depósitos del arroyo de La Gavia, concretamente con el yacimiento de Gavia II, en el paleocauce del arroyo, fechado en  $18.454 \pm 1.492$  ka (López Recio *et al.*, 2005a). El conjunto lítico de Gavia II, localizado en niveles de granulometrías gruesas (arenas y gravas, con intercalación de fangos verdes), situado por debajo de la llanura de inundación actual se caracteriza por el predominio de procesos de *débitage* siguiendo modelos expeditivos, recurrentes alternantes (discoide) fundamentalmente, jerarquizados (levallois y discoide) y unidireccionales (laminar), frente a una presencia reducida de *façonnage*, como son los bifaces (López Recio *et al.*, 2005). También puede correlacionarse la T2 con depósitos del paleocauce del arroyo Abroñigal donde se ubica el yacimiento del Puente de los Tres Ojos, fechada la base en  $14.409 \pm 0.984$  (Tapias *et al.*, 2012). La tecnología lítica de este yacimiento indica la presencia de *débitage* levallois y discoide, propios de industrias musterienses, además de indicios de industrias de Paleolítico Superior (piezas foliáceas -Solutrense- y *débitage* laminar) (Tapias *et al.*, 2012).

Por lo tanto, aunque los datos arqueológicos, paleomagnéticos y paleontológicos son escasos y no determinantes, las dataciones de TL y OSL indican que las terrazas fluviales excavadas en Torrejón de Velasco documentan los últimos ca. 150 ka, incluyendo y Las edades más antiguas (previas al OIS 5) podrían extrapolarse a los niveles basales de la extensa plataforma fluvial de Pantoja de la Sagra en cuya base se han documentado los restos de *Equus ferus* cf. *mosbachensis*. Por último los depósitos fluviales más antiguos, con *Mammuthus meridionalis* NESTI, de una edad Pleistoceno Inferior-Medio y relacionados con un antiguo curso del Manzanares se situarían estratigráficamente por debajo de todos estos niveles. Los nuevos datos indican una intensa actividad morfogenética en el interior de la Depresión Prados-Guatén, con un importante retrabajamiento fluvial de la misma con posterioridad a su abandono por el río Manzanares a la par que documenta una aparentemente discreta ocupación y explotación humana del mismo en comparación con los numerosos yacimientos paleolíticos documentados en el valle inferior del Manzanares, con las mismas condiciones de abundancia de sílex y de condiciones de conservación del registro pleistoceno debido a los sistemas complejos de superposición de niveles de terrazas por disolución del sustrato yesífero, atestiguado en los areneros de Pantoja y Esquivias (López-Recio *et al.*, 2014c).

### V.3. VALLE MEDIO DEL TAJO

#### V.3.1. PINEDO

##### V.3.1.1. Historia de las investigaciones

En 1959 Martín Aguado descubre en las graveras de Toledo industria lítica y fauna pleistocena asociada. Llevará a cabo recogidas selectivas de materiales (Martín Aguado, 1962, 1963a y b). Posteriormente será Aguirre (1964) quien investigó la importancia de los *elephas antiquus* de las terrazas medias del Tajo en Toledo. Entre 1972 y 1974 se llevará a cabo la excavación sistemática del yacimiento de Pinedo (Querol y Santonja, 1979). Para la excavación se cuadrículó un área de 25 metros cuadrados. La potencia de la gravera (4,15 m.), formada por una serie de niveles geológicos bastante irregulares, fue dividida en estratos artificiales, de 10 o 20 cms, conforme a las características del terreno. Pinedo conserva una de las mayores concentraciones y densidades de industria lítica de la Península Ibérica (Santonja y Pérez-González, 2002) y de restos paleontológicos del Pleistoceno Medio (*cervus elaphus*, *elephas antiquus*, *bos indet.*, *equus sp.*, *rhinoceros*, *oryctolagus cuniculus*, *lepus cf. Europaeus* y ave indeterminada (Soto, 1979).

Más recientemente realizamos la clasificación de materiales de la colección Máximo Martín Aguado al donarla al Museo de Santa Cruz de Toledo al amparo de un proyecto de investigación "Aproximación al conocimiento del Pleistoceno de la cuenca media del río Tajo (Toledo) a través de las colecciones arqueológicas y paleontológicas de D. Máximo Martín Aguado" financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (2004). Del mismo modo, con motivo de los trabajos arqueológicos efectuados en la autopista de peaje a Toledo (AP-41) entre 2005 y 2006 se consiguieron datos geoarqueológicos de la formación Pinedo, destacando las dataciones de formaciones holocenas (Pizarro *et al.*, 2010). Finalmente en 2010-2011 abordamos el proyecto cronoestratigráfico de las terrazas del Tajo (Toledo) denominado "Estudio cronoestratigráfico de las terrazas de Pleistoceno Medio y Superior para la reconstrucción paleoambiental del valle del río Tajo (Término Municipal de Toledo)", financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, con especial interés en fechar el depósito de terraza de Pinedo (López-Recio *et al.*, 2015).

##### V.3.1.2. Contextualización geológica y estratigráfica

Mediante el proyecto de investigación "Estudio cronoestratigráfico de las terrazas de Pleistoceno Medio y Superior para la reconstrucción paleoambiental del valle del río Tajo (Término Municipal de Toledo)", se llevó a cabo el análisis estratigráfico a detalle de la formación Pinedo, terraza situada a +25 m sobre el cauce del Tajo. En el transcurso de este proyecto se detectó en el desmonte norte del ramal de salida de la autopista AP-41 hacia la carretera CM-4001, en el entorno del perímetro urbano NE de la ciudad de Toledo el retazo de la terraza de la formación Pinedo, con 17 m de potencia (Fig. 236 y 237). De esta forma, en la formación Pinedo se conserva el nivel

de base de la terraza de +25-30 m. Litológicamente esta terraza está formada por gravas heterométricas de gran tamaño en contacto erosivo sobre las arenas arcillosas del Mioceno, teniendo la base 2-3 m de potencia.



Fig. 236. Localización de Pinedo en ortofotografía (elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 237. Localización de la formación Pinedo en ortofotografía (elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

El nivel de base se acuña progresivamente hacia el NE gradando lateralmente a lentejones de arenas medias y finas. Precisamente en dichos niveles basales de arenas y gravas se realizó la excavación sistemática del yacimiento de Pinedo (Querol y Santonja, 1979). Estos niveles fluviales fueron definidos por Díaz y Pérez-González (1979) como "Unidades Inferior y Superior", lo que en el proyecto de investigación que llevamos a cabo se sustituyó por las denominaciones "Pinedo I" y "Pinedo II"

respectivamente (López-Recio *et al.*, 2015). Se trata de niveles de depósitos de gravas y relleno de canal (arenas) que conservan potencias de 4,40 m y más de 1 m para Pinedo I y Pinedo II respectivamente. Desde el punto de vista geoarqueológico, debe indicarse que los materiales líticos y los restos de macrovertebrados se contextualizan sobre todo en las unidades fluviales basales Pinedo I y Pinedo II. En estos dos niveles las piezas líticas y los restos paleontológicos se detectan en depósitos de transporte fluvial de gravas y arenas por lo que el registro no se conserva en su posición original (Díaz y Pérez-González, 1979), por lo que las piezas detectadas en este depósito podrían ser algo más antiguas que la propia formación del depósito de terraza.

Los niveles fluviales de Pinedo I y Pinedo II presentan en su parte superior un nivel correspondiente a un depósito lateral con alternancia de arcillas y limos arcillosos de tonalidad rojiza de 9 m de potencia denominado "Pinedo III". Estos materiales arcillosos y limosos gradan lateral y verticalmente a arenas cuarzo-feldespáticas procedentes de los relieves del Mioceno cercanos.

Por encima se detecta en esta secuencia un nivel arenoso correspondiente a un depósito de ladera o coluvionar de 3,5 a 4 m de potencia denominado "Pinedo IV", con matriz limo-arcillosa y lag basal de gravas heterométricas de 0,8 m de potencia, con evidencias de cantos blandos procedentes de un suelo rojo (Díaz y Pérez-González, 1979), rompiendo en discordancia erosiva las unidades anteriores (Pinedo IV). Finalmente, un nivel de limos de origen eólico fuertemente carbonatados de 1 a 1,5 m de potencia (Pinedo V) sella toda la secuencia.

Estas unidades Pinedo III y IV de carácter lateral (coluviones) se encontraban desmantelando los depósitos fluviales de Pinedo I y II, dando lugar a una gran potencia de la unidad Pinedo III, debido a los procesos de sobre-sedimentación por el represamiento natural del río Tajo debido a la presencia del "torno" o "meandro encajado de Toledo" (Hernández-Pacheco, 1930; Martín Aguado, 1990; López-Recio *et al.*, 2015).

En los trabajos efectuados en 2010-2011 los niveles basales (Pinedo I y II) compuestos por arenas y gravas son muy restringidos. Aunque pueden llegar a conservar potencias de 2 a 3 m, estos niveles desaparecen erosionadas por aportes aluviales laterales de arenas con matriz limo-arcillosa y lag basal de cantos heterométricos de unos 4-5 m de potencia, que podría corresponder a la unidad Pinedo IV. En la secuencia detectada en 2010-2011 no se registra la unidad Pinedo III documentada por Díaz y Pérez-González (1979). Finalmente, la secuencia acaba con un nivel de unos 0,5 m de potencia de limos arcillosos y arenas limosas de tonos anaranjados-rojizos con una escasa formación de suelo edáfico con pequeñas rizoconcreciones carbonatadas, que correspondería al nivel de aportes laterales más recientes denominado "Pinedo V" (López-Recio *et al.*, 2015).

En este proyecto se muestrearon para conseguir datos cronoestratigráficos (mediante el método de datación numérica post-IR- IRSL) la parte basal arenosa, por encima del lag de gravas heterométricas, de Pinedo IV (TOL-7) y los niveles más arenosos de



Pinedo I (TOL-8). La muestra TOL-8 de la unidad "Pinedo I" correspondería con la posición del antiguo yacimiento de Pinedo (López-Recio *et al.*, 2015) (Fig. 238).



Fig. 238. Perfil estratigráfico de la formación Pinedo, con la indicación de la toma de muestras para dataciones (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2015)

### V.3.1.3. Industria lítica

En 1959 Martín Aguado descubrió en las graveras de las inmediaciones de la ciudad de Toledo (en el borde de la carretera CM-4001 de Toledo a Mocejón) el yacimiento de Pinedo en las terrazas medias del Tajo y llevó a cabo la recogida de 6.868 piezas líticas.

Mediante el estudio tecnomorfológico del conjunto lítico de la excavación sistemática, Querol y Santonja (1979) adscriben este conjunto al achelense más antiguo de la Península Ibérica (Achelense Inferior), siendo las características generales de la industria lítica: el empleo mayoritario de la cuarcita como materia prima (68%), frente al sílex (25%) y el cuarzo (7%), materias primas autóctonas (de captación local) transportadas por el río Tajo. Dichos investigadores observaron un aprovechamiento prácticamente exclusivo de cantos rodados de cuarcita. El índice levallois técnico es nulo y el índice de facetado muy bajo. Los núcleos son de gran tamaño, espesos y escasas extracciones, sin preparación ni jerarquización de las superficies de explotación. Por otra parte, se evidenció un elevado porcentaje y diversidad de instrumentos sobre lasca, con predominio de raederas y cuchillos de dorso. Como elementos más frecuentes de macroutillaje son los bifaces amigdaloides (18%), lanceolados (15%) y abbevillenses, además de la presencia de 38 hendedores, en su mayoría de tipos primitivos (Tipo 0, I y II) y un porcentaje importante de triedros (8%), superior al de bifaces y hendedores.

En toda la extensión de la cantera (30 hectáreas), la densidad de piezas líticas se sitúa en torno a 50 por metro cúbico en el conjunto de los niveles de gravas y arenas, con una potencia media de 3 a 4 metros, significando una cantidad total de piezas talladas muy notable en estos depósitos aluviales (Santonja y Pérez-González, 2002).

La industria lítica de Pinedo se sitúa fuera de su contexto original, en un contexto deposicional secundario, en ambientes fluviales de energía media (Santonja y Villa, 1990;

Santonja, 1992; Santonja y Pérez-González, 1997 y 2002) (Fig. 239). La gran concentración de materiales y la ausencia de yacimientos importantes en terrazas más altas excluye que pueda tratarse de restos procedentes de un nivel superior. La hipótesis de que se trate de artefactos abandonados sobre playas de cantos en el borde o en el seno de algún canal del antiguo Tajo del nivel de +25 m., quizás en momentos de estiaje, parece la más verosímil (Santonja, 1992).

Más reciente, una nueva visión de la atribución cronocultural del conjunto lítico indica que no se trata de industrias arcaicas del Achelense Inferior, sino a un momento pleno del Achelense (Santonja y Pérez-González, 2002), siendo industrias toscas con abundancia de cantos trabajados y triedros, bifaces asimétricos y poco elaborados que no indican una fase antigua del Achelense, sino que responde al tipo de soporte de partida empleado para la configuración directa de los nódulos naturales (cantos rodados) en útiles con filo.

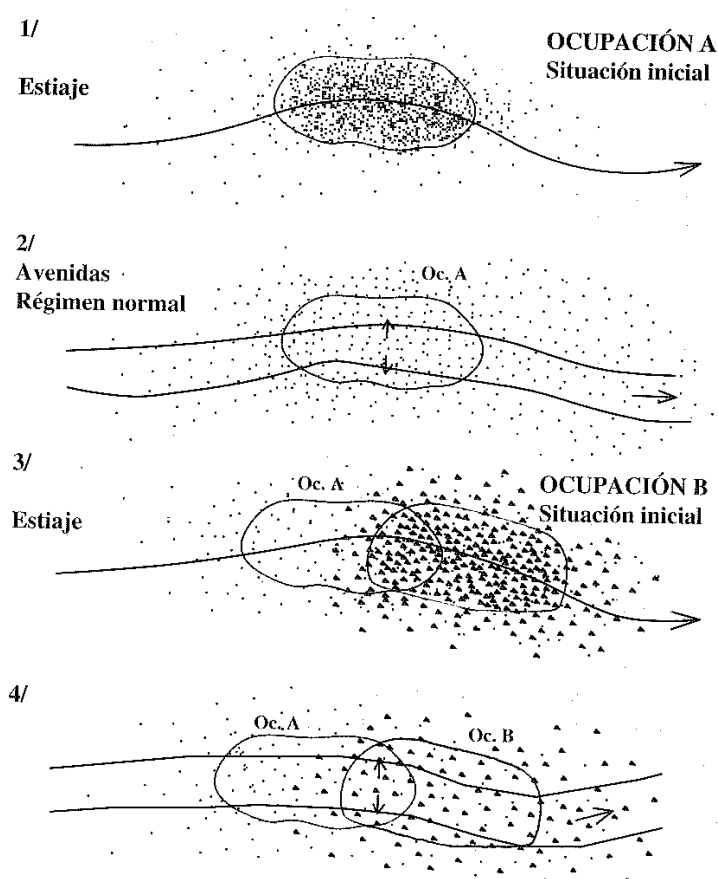


Fig. 239. Modelo propuesto de palimpsesto para la formación del yacimiento de Pinedo (según Santonja, 1992)

Mediante el proyecto de investigación centrado en el inventariado y estudio de las colecciones líticas de Martín Aguado, se llevó a cabo el lavado, siglado (sigla 04/40/nº pieza) y clasificación con motivo de su entrega al Museo de Santa Cruz de Toledo. A continuación se presenta la relación de categorías morfotécnicas existentes en el conjunto lítico de Pinedo procedente de las colecciones de Martín Aguado (López-Recio *et al.*, 2015) (Fig. 240 y 241):

CATEGORÍA MORFOTÉCNICA	NÚMERO
Lasca /frag.	2104
Bifaz / bifaz parcial	1527
Canto trabajado / frag.	1523
Triedro/Pico triédrico/ frag.	750
Núcleo / frag.	304
Protobifaz	288
Indeterminado / frag.	175
Hendedor	56
Raedera	47
Denticulado	30
Unifacial	25
Resto de talla	23
Nódulo	10
Cuchillo de dorso natural	2
Bola /esferoide	1
Cepillo	1
Muesca	1
Perforador	1
<b>Total</b>	<b>6868</b>

Fig. 240. Tabla de las categorías morfológicas del conjunto de Pinedo procedente de la colección Martín Aguado

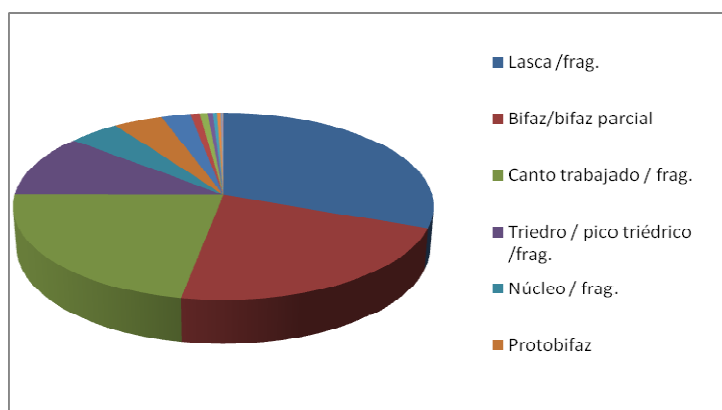


Fig. 241. Gráfica con las categorías morfológicas de la colección Martín Aguado de Pinedo

Destaca, de esta forma, el elevado número de lascas de gran formato, cantos tallados, bifaces, triedros y hendedores, así como núcleos de escasas extracciones y centrípetos. A continuación pasamos al estudio tecnológico con la realización de esquemas diacríticos.

### Estudio tecnológico

Destaca la representatividad de la muestra de la colección de Pinedo de Martín Aguado: es una colección de 6.868 piezas procedentes de una recogida sesgada y dirigida de los materiales lítico.

La captación de materia prima es local, es mayoritariamente cuarcita en forma de cantos rodados de las formaciones aluviales del río Tajo. Por su parte, la técnica de talla es la percusión directa con percutor duro, sin documentarse percutor blando.

El estudio realizado, por tanto, plantea una aproximación cualitativa a la tecnología del conjunto de materiales configurados. Sobre un número limitado de piezas (un total de 32) se llevó a cabo una lectura tecnológica a través de los esquemas diacríticos. Para la reconstrucción de los esquemas diacríticos se ha seguido la metodología de los tecnólogos franceses (Boëda, 1991b, Boëda, 2001) aplicadas al estudio de modalidades de talla bifaciales y trifaciales. El estudio de los procesos de configuración reconocidos en la muestra procedente del yacimiento de Pinedo, ha puesto de manifiesto las siguientes características generales (Baena *et al.*, 2004):

#### - Façonnage

Existe una fuerte representación del *façonnage* o configuración directa de nódulos en macroutillaje (Fig. 242 y 243). Se produce una marcada selección de morfologías de nódulos próximas al producto buscado. La talla trifacial se define como la obtención de triedros mediante escasas extracciones, convergentes buscando un elemento apuntado. En la talla bifacial se obtienen protobifaces, bifaces parciales y bifaces poco configurados, con series principalmente independientes y no alternantes, sin regularización de filos con percutor blando (Boëda, 2001) (Fig. 249-251). También se detecta la presencia de hendedores sobre grandes lascas (tipos primitivos y evolucionados, según Inizan *et al.*, 1995).



Fig. 242. Hendedores y canto tallado unifacial



Fig. 243. Triedros y bifaz

El objetivo en la configuración general del macroutillaje parece dirigirse hacia la confección de morfologías triangulares a partir de soportes elegidos con morfologías similares al producto buscado.

En la elección de los soportes de partida para la configuración directa de macroutillaje existe un predominio de selección de soportes de secciones cuadrangulares y con un escaso espesor. Por lo tanto existen dos estrategias de captación para el *façonnage*: los cantos rodados, de transporte fluvial con morfologías cercanas al producto buscado y la obtención de lascas de gran formato con unas formas próximas al producto buscado.

En la fase de configuración general, indicar que el *façonnage* comenzará transformando una superficie de referencia, que puede ser una superficie cortical lisa, un plano de lascado, una fisura natural o una superficie trabajada. Posteriormente, mediante la lectura tecnológica por esquemas diacríticos, se observa cómo el proceso de configuración se establece en series de 2 ó 3 extracciones contiguas, no alternantes sobre cada una de las caras talladas, consiguiendo una morfología de sección triangular (Fig. 244; 252-254). En alguna ocasión pueden observarse 2 ó 3 golpes alternos siempre ligados a un número elevado de extracciones. Si bien la gran mayoría de los macroútiles quedan configurados de esta manera, también se aprecian algunas piezas con una nueva fase de configuración que afecta normalmente a un lateral de la superficie de referencia, dejando el otro como posible Unidad Tecnológica Funcional de tipo prensil (Boëda, 2001).

#### - Débitage

Los esquemas dominantes de débitage de esta colección son:

a) Esquemas de tanteos en los que existe una o dos extracciones sobre superficies aptas. Son estrategias de talla recurrentes y poco organizadas. Es una estrategia común a las áreas de elevada densidad y cantidad de materia prima lítica.



b) Esquemas de explotación unidireccional generando morfologías prismáticas, en las que dominan series de escasas extracciones.

c) Esquemas centrípetos a través de extracciones semialternantes, a partir de series de dos o tres extracciones, con relación secante/secante entre ambas superficie de explotación, sin jerarquización (Fig. 245-248). Se trata de una estrategia de explotación recurrente, con más inmediatez y falta de predeterminación. Destaca, en este sentido, la ausencia de esquemas de preconfiguración y predeterminación como el débitage levallois (Boëda, 1994).

d) Como productos de débitage, son posteriormente escasas las lascas que se vuelven a configurar o retocar: son escasos los útiles sobre lasca como raederas, denticulados y muescas propios de ambientes fluviales de energía media y cuchillos de dorso natural.

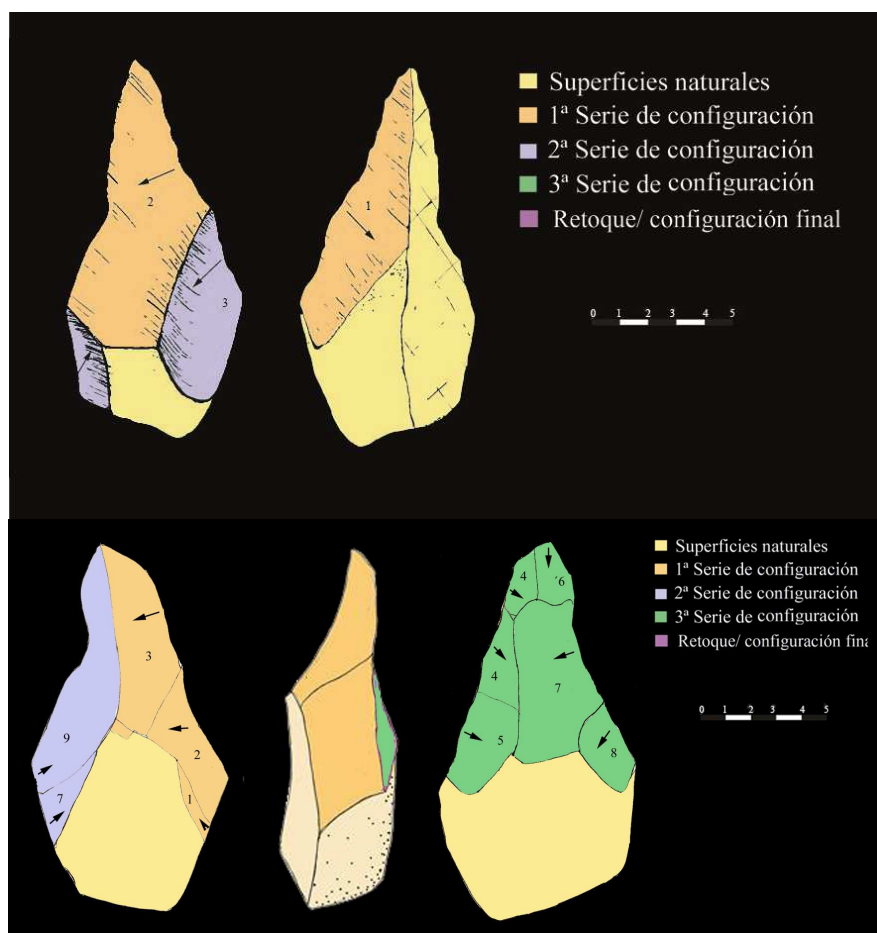


Fig. 244. Esquemas diacríticos de triedros con escasas series de configuración a partir de un soporte con una morfología muy similar al producto buscado

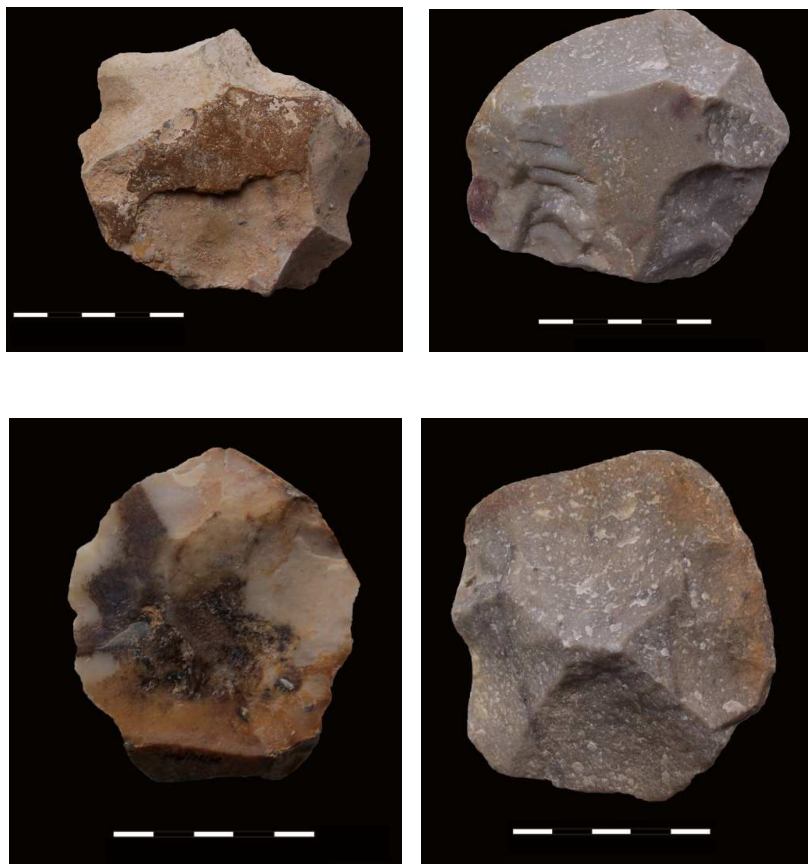


Fig. 245, 246, 247 y 248. Núcleos centrípetos



Fig. 249, 250 y 251. Bifaces (04/40/2103, 04/40/2027, 04/40/2579)



Fig. 252, 253 y 254. Triedros (04/40/1441, 04/40/2051, 04/40/2017)



Fig. 255. Canto trabajado bifacial (04/40/2709)



Fig. 256. Raedera simple recto-convexa sobre canto (04/40/1595)

#### V.3.1.4. Cronología

Las fechas obtenidas por post-IR-IRSL muestran que la base de la terraza de Pinedo (Pinedo I; TOL-8) es anterior a los 280 ka (Pleistoceno Medio final) y que la unidad aluvial discordante que la erosiona en esta zona (Pinedo IV; TOL-7) posee una edad muy reciente de  $11 \pm 0.9$  ka correspondiente al final del Pleistoceno Superior (López-Recio *et al.*, 2015).

De forma complementaria se analizaron tres piezas dentales de *Equus* sp. procedentes de los niveles superiores de las gravas del yacimiento de Pinedo (Pinedo II) para su datación por racemización de Aminoácidos. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. En dos muestras se obtuvo polvo de dentina, y en otra de esmalte, con la ayuda de una microperforadora con broca de diamante. La muestra BSL-4765, un molar inferior de *Equus* sp., presentó un contenido mínimos de dentina aunque suficiente para proceder a su datación AAR. La pieza dentaria analizada (BSL-4765), arrojó una edad de  $226 \pm 37$  ka, más reciente que la datación por IRSL ( $> 280$  ka) obtenida en los sedimentos arenosos de Pinedo I y que nos llevaría al MIS 7 (Imbrie *et al.*, 1992; López-Recio *et al.*, 2013 y 2015). Más recientemente se ha llevado a cabo la toma de muestras para datación por ESR, dando unas fechas algo más antiguas que las obtenidas por post-IR-IRSL para la base de la terrazas ( $310 \pm 32$  ka -  $418 \pm 42$  ka;  $396 \pm 47$  ka -  $382 \pm 31$  ka) (Moreno *et al.*, 2016).

### V.3.1.5. Interpretación

La edad obtenida en la unidad Pinedo I (la base de la terraza) en Pinedo (TOL-8: >280 ka), sugiere que su depósito pudo comenzar antes, quizá desde el inicio del MIS 9 (c. 340 ka) (López-Recio *et al.*, 2013 y 2015) e incluso el MIS 11 por los resultados de dataciones conseguidas recientemente por ESR (Moreno *et al.*, 2016). Por otro lado, la edad obtenida por racemización de aminoácidos (AAR) de Pinedo ( $226 \pm 37$  ka), probablemente procedente de la unidad superior (Pinedo II), indicaría que el depósito de la terraza en el entorno del Meandro encajado de Toledo pudo continuar hasta el MIS 7 (López-Recio *et al.*, 2013 y 2015).

La industria lítica, en un principio adscrita a un achelense antiguo (Querol y Santonja, 1979), se caracteriza por la inmediatez en la factura sobre cantos de cuarcita de aprovisionamiento local de las riberas del río Tajo. Las estrategias de configuración directa de nódulos en piezas (macroutillaje) responden a series cortas con escasas extracciones buscando productos apuntados (triedros). Gran parte de los bifaces conservan reserva cortical y se configuran a partir de percusión directa con percutor duro, con escasa regularización final de los filos con otro tipo de percutor o retocador. En las estrategias de producción de lascas son muy escasas las evidencias de predeterminación de los productos buscando una estandarización de los mismos (ej. débitage levallois). Prueba de ello es el predominio de estrategias de talla recurrentes y poco organizadas, como es el débitage centrípeto y unidireccional. Los útiles son escasos, predominando las lascas retocadas y las raederas.

### V.3.2. CIEN FANEGAS

Aguas arriba de Toledo, cerca de la desembocadura del río Algodor en el Tajo, en la margen derecha del Algodor, en la gravera de Cien Fanegas (T +25-30 m) en el paraje denominado "Valdepastores" (Término Municipal de Aranjuez, Comunidad de Madrid) se recogieron piezas achelenses, asimilables a las de Pinedo, junto a restos de macrovertebrados del Pleistoceno Medio (Rus *et al.*, 1993).

#### V.3.2.1. Contextualización geológica y estratigráfica

Dentro del proyecto de "Estudio cronoestratigráfico de las terrazas de Pleistoceno Medio y Superior para la reconstrucción paleoambiental del valle del río Tajo (Término Municipal de Toledo)" procedimos a muestrear el corte del arenero de "Cien Fanegas" así como otros puntos cercanos del valle del Tajo. Los restos líticos y faunísticos se localizaron en los niveles basales de gravas, siendo medios tractivos de media y alta energía, por lo que el registro arqueopaleontológico se encuentra fuera de su contexto original. Entre los restos paleontológicos destacan los restos de dos defensas, fragmentos de mandíbula y un molar de *Elephas antiquus* (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c).

Los perfiles estratigráficos en la actualidad conservan 6 m de la secuencia fluvial de la terraza. En la base de compone de niveles de gravas y arenas, en algunas zonas cementados, llegando a techo, donde se desarrollan facies arcillo-limosas de llanura de inundación. Se diferenciaron dos grandes unidades estratigráficas de origen fluvial, correlacionables con las unidades Pinedo I y Pinedo II, mientras que las facies de llanura de inundación podrían correlacionarse con Pinedo III (López-Recio *et al.*, 2015).

En el análisis de la estratigrafía del perfil se observa que se desarrolla un nivel de gravas heterométricas subangulosas de reducido tamaño sobre el paquete arcillo-limoso de llanura de inundación, de algo más de 2 m de potencia que podrían corresponder a aportes laterales. Las facies de llanura de inundación se sitúan a techo de la secuencia (1-1,2 m de potencia) sobre la cual se formó un suelo rodboxeralf cálcico de 70 cm de potencia con un horizonte Bt de color rojizo bien desarrollado y estructurado, similar al suelo detectado en las unidades Pinedo III y IV del yacimiento homónimo. Toda la secuencia del arenero de Cien Fanegas está fosilizada por un nivel superior arenoso de menos de 1 m de potencia con cantos de cuarcita facetados, siendo un nivel aluvial posterior a la terraza con muestras de erosión eólica, correlacionable con la unidad eólica Pinedo V (López-Recio *et al.*, 2015). En Cien Fanegas se muestreó para datación por post-IR IRSR (TOL-9) un nivel de arenas con estratificación cruzada planar y de surco que se situaría a techo de la Unidad Pinedo I, unos 2 m por encima del nivel de gravas basal donde se documentó la industria achelense en este yacimiento (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c) (Fig. 257).



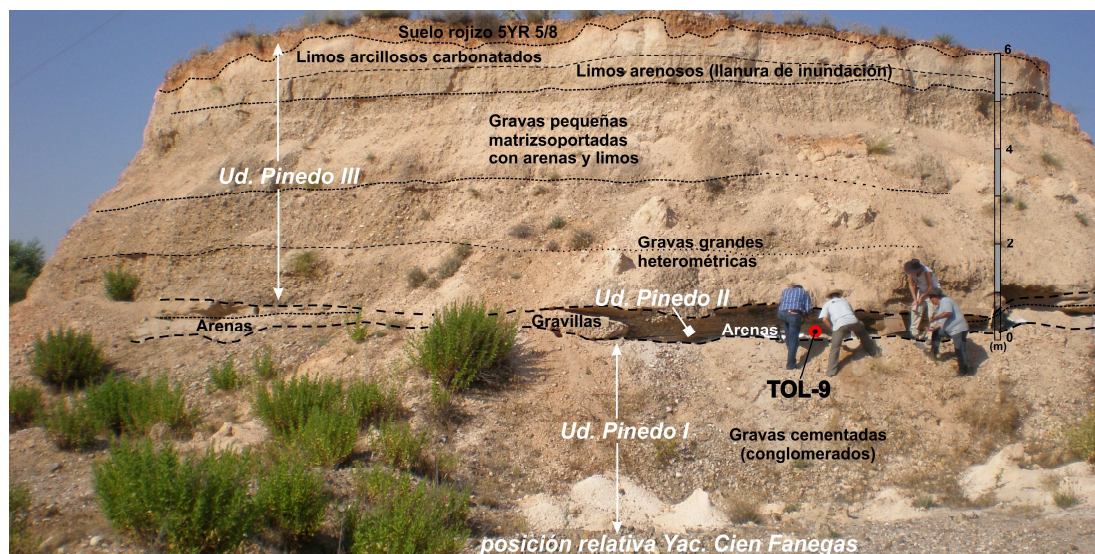


Fig. 257. Estratigrafía del depósito de terraza de Cien Fanegas (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2015)

### V.3.2.2. Industria lítica

El conjunto lítico de Cien Fanegas se compone por solo 130 piezas en cuarcita local principalmente, aunque existen de forma testimonial piezas en sílex (sólo existe este conjunto a modo de muestreo de este sector de la terraza +25/30 m del Tajo en este punto), donde destaca el elevado número de macroutillaje achelense (triedros, bifaces y hendedores), así como lascas de gran formato y cantos tallados. En concreto, las categorías morfotécnicas detectadas en el conjunto son las siguientes: 43 triedros, 19 bifaces, 9 hendedores, 3 cantos trabajados, 29 lascas, 20 núcleos y 7 útiles retocado sobre lasca (Baena *et al.*, 2010c).

Las piezas, al tratarse de depósitos de media y alta energía presentan distintos grados de rodamiento, sin bien no se aprecian diferencias tecnológicas a destacar entre los distintos conjuntos (Baena *et al.*, 2010c). De forma general, indicar que presenta un trabajo de configuración directa de nódulos (cantos de cuarcita de captación local en el ambiente fluvial del Tajo) o *façonnage* de esquemas tecnológicos sencillos, con escasa alternancia entre las series de extracciones, así como lascas corticales y semicorticales y núcleos expeditivos de escasa programación (multipolar), existiendo una estrategia de selección de soportes con buena calidad para la talla, y de soportes próximos a la morfología del producto final (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c). El conjunto lítico presenta unas características morfotécnicas muy similares al amplio conjunto detectado en Pinedo.

La propia captación de materia prima de cuarcita fundamentalmente se realiza en el propio medio fluvial, siendo abundante la presencia de cantos cuarcíticos de tracción fluvial que pudieron servir de soporte para su modificación y configuración como macroutillaje y utillaje. La propia funcionalidad del yacimiento, a falta de análisis traceológicos al tratarse de un yacimiento en posición claramente secundaria, podría relacionarse con el aprovisionamiento de materia prima para la talla en estos medios



con una elevada abundancia de gravas en el entorno del río Tajo (Baena *et al.*, 2010c). En cuanto a la captación de materia prima se observa una selección de soportes de buena calidad, así como de matrices naturales con una morfología muy próxima al producto final buscado (sobre todo triedros, bifaces, hendedores) (Baena *et al.*, 2010c).

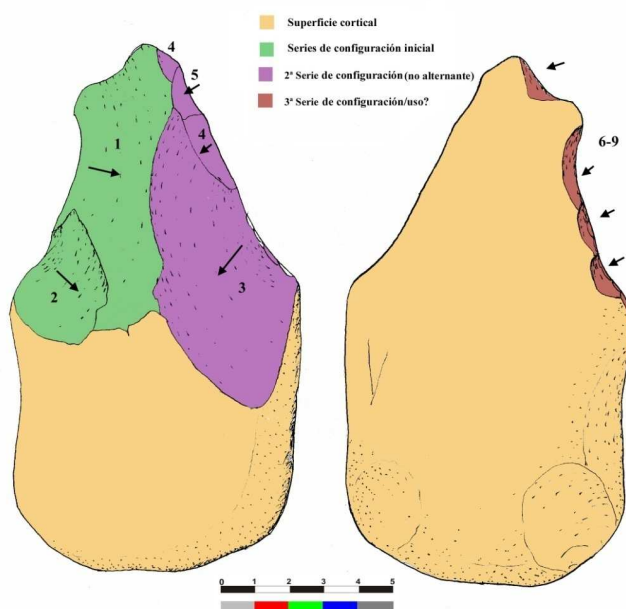
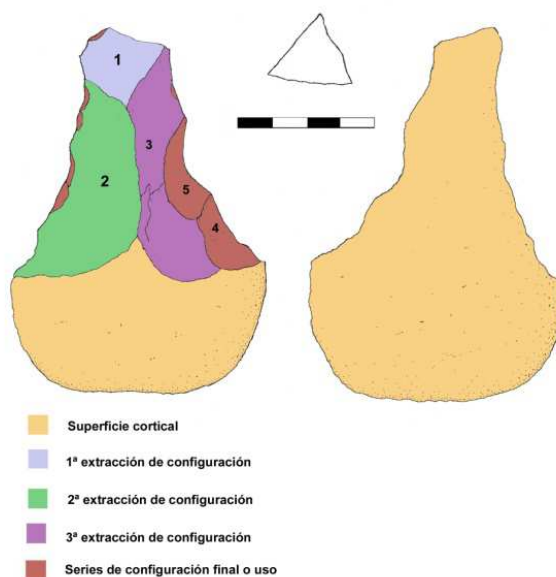


Fig. 258 y 259. Principales esquemas en la configuración de triedros en Las Cien Fanegas con dos extracciones opuestas (Baena *et al.*, 2010c)

Los triedros del conjunto escapan del esquema de concepto trifacial definido por Boëda (1991a) y se caracterizan por la presencia de un extremo apuntado de sección triangular y unas estrategias de configuración muy expeditivas, con escasas extracciones (normalmente dos grandes extracciones en el extremo distal de la pieza) de transformación de la morfología del soporte de partida de morfología ovalada o triangular. En algunos casos puede detectarse la presencia de reducidas extracciones con series no alternantes para regularizar el extremo apuntado (Baena *et al.*, 2010c) (Fig. 258 y 259).

En cuanto a los bifaces se evidencia la selección de cantos próximos al producto buscado, configurándose mediante series aisladas en la misma cara, no alternantes, conservándose en muchos casos una importante reserva cortical (Baena *et al.*, 2010c) (Fig. 260). A su vez existen pocos hendedores, correspondientes a los tipos más sencillos (tipos 0 y I), con un escaso grado de configuración, así como cantos tallados, sobre todo unifaciales, con escasas extracciones en una cara formando un filo útil (Baena *et al.*, 2010c).



Fig. 260. Bifaz en cuarcita con reserva cortical (Dibujo en 3D de F.J. López-Fraile, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA).

Dentro del débitage existen núcleos de grandes dimensiones para la obtención de soportes-lasca para la confección de macroutillaje. A su vez, el débitage o explotación de núcleos para la extracción de lascas es también expeditiva, con ausencia de programación, predominando el esquema multipolar con extracciones en más de dos superficies en el (Baena *et al.*, 2010c). A su vez se observa la presencia de núcleos de talla expeditiva y recurrente con dos superficies secantes y extracciones centrípetas, sin una verdadera programación de la estrategia de talla a seguir. Por lo tanto, no se detecta una verdadera explotación siguiendo conceptos de predeterminación y preconfiguración de lascas estandarizadas o buscando productos similares, como el débitage discoide o levallois (Boëda, 1993 y 1994).

Entre los útiles retocados destacan los denticulados, las muescas y las raederas simples (Baena *et al.*, 2010c) muy propio de yacimientos contextualizados en ambientes fluviales de arenas y gravas, con escasa configuración a modo de escasas extracciones que transforman el soporte (canto de cuarcita) de partida.

### V.3.2.3. Cronología e interpretación

Los resultados de las muestras tomadas para datación por post-IR IRSL en el techo de la unidad basal de la terraza del arenero de Cien Fanegas, correlacionable con la unidad Pinedo I, indica una edad de  $292 \pm 17$  ka, encuadrable en el tránsito de los MIS 8 y MIS 9 (c. 300 ka; Imbrie *et al.*, 1992; López-Recio *et al.*, 2015). Fechas obtenidas recientemente por ESR ( $402 \pm 36$  ka y  $357 \pm 15$  ka) indican que el depósito de la terraza de Cien Fanegas se formó en el MIS 11 (Moreno *et al.*, 2016). Este yacimiento se localiza en el mismo nivel de terraza de +25-30m del yacimiento achelense de Cañete Chico (Santonja, 1981), que se localiza a escasa distancia en dirección oeste.

La industria lítica de Cien Fanegas, similar a grandes rasgos con el amplio conjunto de Pinedo, se caracteriza por la inmediatez, seleccionando los soportes de partida similares al producto buscado en ambientes fluviales con una elevada cantidad de materia prima cuarcítica fundamentalmente, aunque de forma testimonial se observa el empleo de sílex local. Las estrategias empleadas indican una talla expeditiva, con escasas transformaciones mediante configuración o explotación de los soportes.

### V.3.3. PUENTE PINO

#### V.3.3.1. Contextualización geológica y estratigráfica

El yacimiento de Puente Pino (Alcolea de Tajo, Toledo), se ubica en la cuenca media del Tajo, en concreto en depósitos fluviales sedimentados tras el encajamiento del río en formaciones graníticas del paraje denominado "los Riberos del Tajo", aguas inmediatamente arriba del actual Embalse de Azután, al sureste de Talavera de la Reina, a la altura de la desembocadura del río Uso. El yacimiento se descubrió en el marco del proyecto de investigación "Primeras Ocupaciones Humanas en la Cuenca Media del Tajo" mediante la prospección de los cortes estratigráficos abiertos en el sector del Tajo comprendido entre Aranjuez y el embalse de Valdecañas (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005; Rodríguez de Tembleque, 2008).

Existen dos sectores excavados: el sector Pinar (PNA) y el sector Torreta (TGS) (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005; Rodríguez de Tembleque, 2008; Ruiz Zapata *et al.*, 2009):

La secuencia sedimentaria del sector Pinar se compone de muro a techo de un nivel de 40 cm de potencia compuesto por arenas medias a gruesas, un nivel de 10-15 cm de arenas con limo-arcillas, y un nivel de 2,5 m de limo-arcillas con arenas finas y muy finas con intercalación de arenas (Fig. 261). Estos niveles son estrictamente fluviales y corresponden a un nivel de terraza de +35m del Tajo. Por encima de esta unidad se sedimentan sedimentos de limos y arenas limosas de génesis eólica-fluvial. Dentro del sector Pinar destaca el nivel PNA (Pinar Nivel Arqueológico) de 10-15 cm de potencia y litología limosa con abundante industria lítica achelense en cuarcita y cuarzo. Se trata de un nivel de baja energía con limo-arcillas y fuerte carbonatación, donde se evidencia un ligero desplazamiento de las piezas líticas.

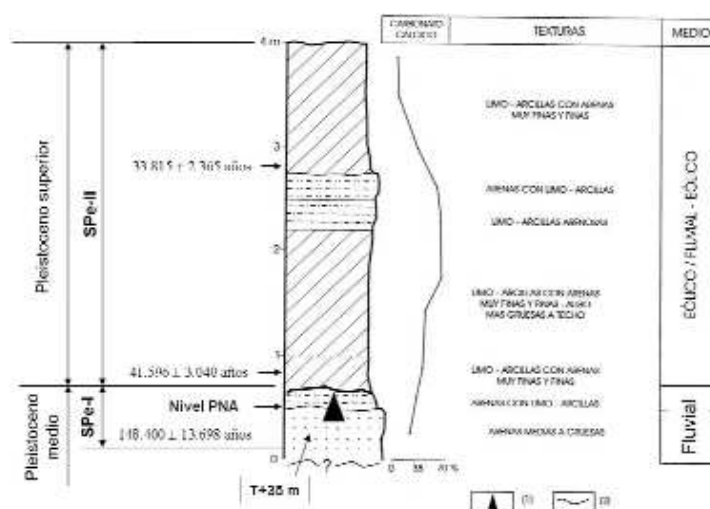


Fig. 261. Perfil estratigráfico del Sector Pinar, con indicación de la localización del nivel PNA (1) (Ruiz Zapata *et al.*, 2009: 116)

En el sector Torreta destaca el nivel TGS (Torreta Gravas Superiores) de unos 20 cm de potencia con industria achelense en cuarcita y cuarzo claramente desplazada en niveles de gravas heterométricas. Este nivel es un aporte lateral de origen fluvial desarrollado sobre la terraza de +40m del Tajo. En este sector se han identificado, de muro a techo, las siguientes unidades sedimentarias (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005) (Fig. 262):

- Nivel de 3m de potencia de gravas inferiores, correspondientes a facies de canal con gravas heterométricas en matriz arenosa de tonalidad pardo-rojiza, con intercalación de arenas.
- Nivel de 10-20 cm de potencia de litología areno-limo-arcillosa con gravillas.
- Nivel de 20 cm de potencia de gravas cementadas con fuerte carbonatación, con industria lítica, sobre todo en la parte superior.
- A techo se conserva un nivel carbonatado y cementado de 1 m de potencia de limo-arcillas con arenas finas y arenas limo-arcillosas. Contiene industria lítica.

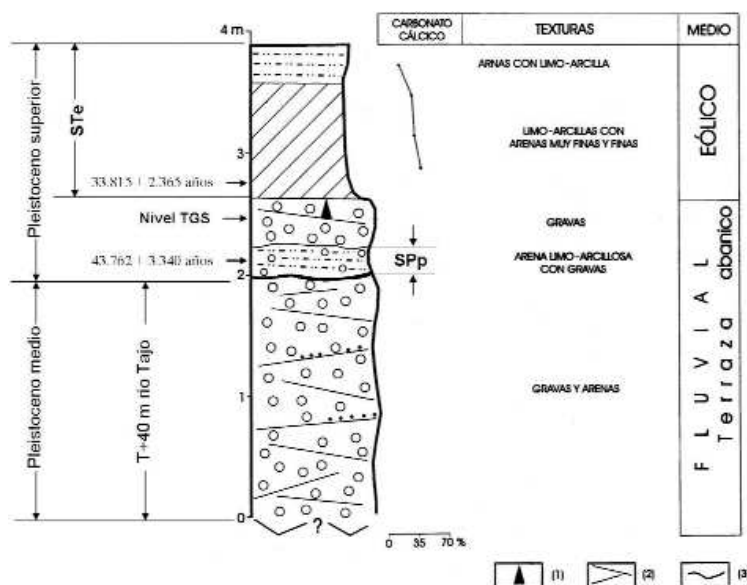


Fig. 262. Perfil estratigráfico del Sector Torreta, con indicación de la posición del nivel arqueológico TGS (1) (Ruiz Zapata *et al.*, 2009: 116)

### V.3.3.2. Industria lítica

Ambos sectores, Pinar y Torreta cuentan con conjuntos achelenses elaborados principalmente en cuarcita (60-80%) y cuarzo (20-30%) de aprovisionamiento local de ambientes sedimentarios fluviales del propio Tajo, y de forma testimonial sílex y otras rocas (Rodríguez de Tembleque, 2005; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005).

Fruto de las primeras campañas de excavación del nivel de PNA (Pinar Nivel Arqueológico), sobre un conjunto de 540 piezas destaca el predominio de lascas (75%), frente a otras categorías tales como chunks (9%), núcleos (8%), macroutillaje (bifaces, hendedores y triedros) (2%), cantos tallados (2%) y otros (4%) (Fig. 263). Para la confección del macroutillaje se identifica la obtención de lascas de gran formato para servir de soporte. Los núcleos para la obtención de lascas aprovechando cantos cuarcíticos presentan un nivel de agotamiento escaso, por la alta densidad de cantos rodados del Tajo, mientras los escasos núcleos en sílex están agotados, y siguen estrategias de talla estandarizadas y programadas (discoide, levallois). En cuanto a los útiles retocados, tomando como soporte las lascas, predominan los denticulados, muescas y raederas. La densidad media de industria del nivel de PNA es de 70 piezas por m<sup>2</sup> (Rodríguez de Tembleque, 2005).

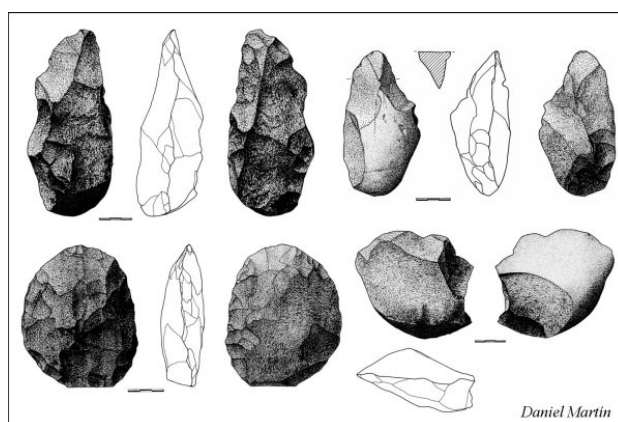


Fig. 263. Macroutillaje achelense del nivel PNA y TGS de Puente Pino: bifaces de cuarcita y lasca de semidescortezado de cuarcita (Dibujo: D. Martín, en: Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005: 287)

Por su parte, el nivel TGS (Torreta Gravas Superiores) cuenta en sus primeras campañas de excavación con 983 piezas, de las cuales el 87% corresponde a lascas, frente a categorías morfotécnicas con valores menores como son los núcleos (6%), el macroutillaje (bifaces, hendedores y triedros) (2%), cantos tallados (1%) y otros (4%). El macroutillaje se configura frecuentemente sobre grandes lascas. Los núcleos de cuarcita explotados para la obtención de lascas conservan escasas extracciones, siendo más aprovechados los escasos núcleos de sílex. Los útiles retocados son principalmente denticulados, muescas y raederas. La densidad media de industria del nivel de TGS es de 477 piezas por m<sup>3</sup> (Rodríguez de Tembleque, 2005).

### V.3.3.3. Cronología

El nivel PNA, de origen fluvial y contextualizado en la terraza de +35m del Tajo cuenta con una datación OSL de  $148 \pm 13$  ka, tratándose de una edad mínima del depósito. Niveles superiores correspondientes a limos y limos arenosos de origen eólico-fluvial se fechan ya en el Pleistoceno Superior, en 42 ka aproximadamente. Por su parte el Sector Torreta (niveles sedimentados sobre la terraza de +40m) sólo cuenta con dataciones OSL de su techo, concretamente de los niveles de limo-arcillas de origen eólico, fechándose en 34 ka aproximadamente (Rodríguez de Tembleque, 2008; Ruiz Zapata *et al.*, 2009).



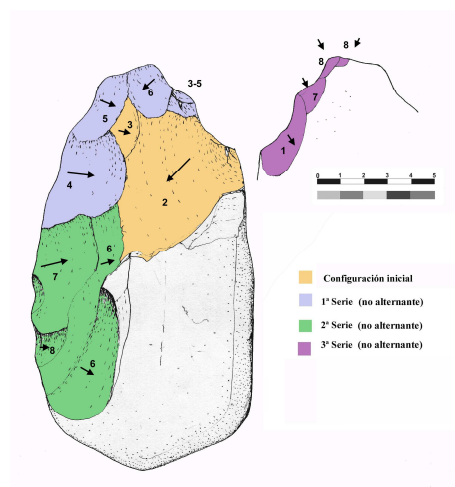
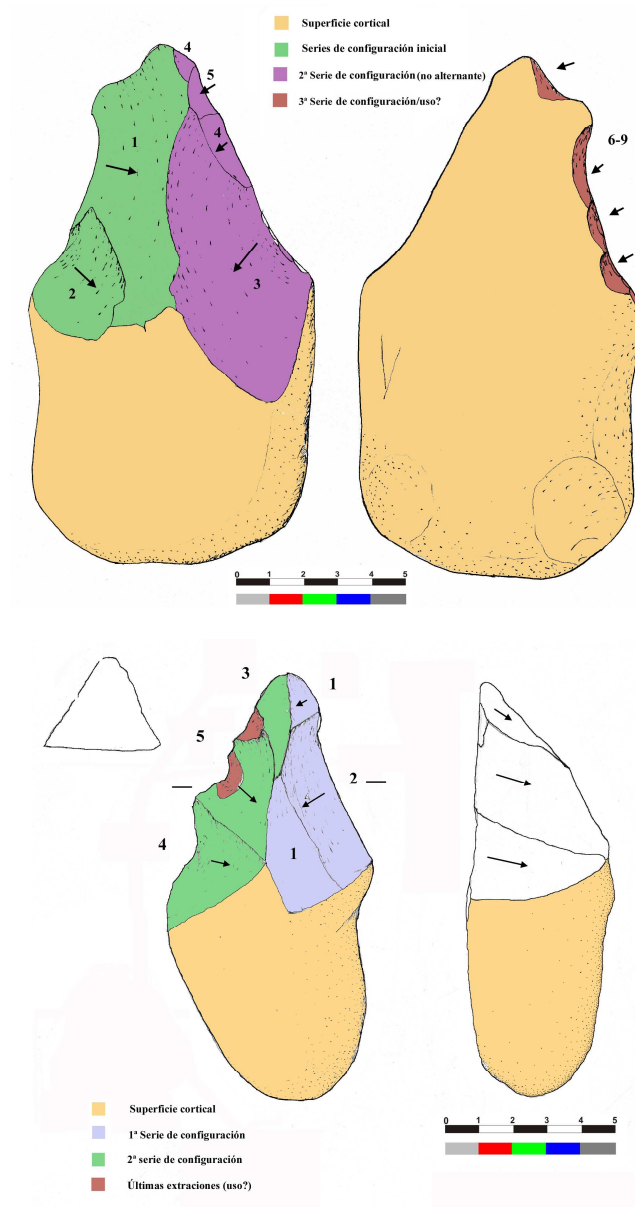
## **BLOQUE III: INTERPRETACIONES Y CONCLUSIONES**

## **VI. RASGOS TECNOLÓGICOS GENERALES Y TRADICIÓN TECNOLÓGICA ACHELENSE EN LA CUENCA DE MADRID**

### **VI.1. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS ACHELENSES**

Las características tecnológicas generales de los conjuntos líticos de los yacimientos achelenses de Pinedo, Cien Fanegas y Tafesa han sido presentados en distintos trabajos (Baena y Baquedano, 2004, Baena *et al.*, 2004, 2010b y c; López-Recio *et al.*, 2015):

- Modelos expeditivos de captación de materia prima. Inmediatez en la talla en ambientes fluviales con abundancia de materia prima (sílex en el caso del Manzanares y cuarcita en el Tajo).
- Selección de la morfología de partida de los soportes en medios fluviales donde abunda la materia prima (cuarcita en el caso del Tajo y sílex en el Manzanares). La selección de soportes con morfologías próximas al producto buscado.
- Empleo de grandes lascas para la confección de Large Cutting Tool (LCT) y cantos como en Pinedo.
- Empleo de percusión directa con percutor duro con nula utilización de percutores de media o alta elasticidad. Resultado de inmediatez se lleva a cabo el uso de cantos del propio río. En conjuntos líticos adscritos al Achelense Final se detecta el empleo de percutor o mineral blando en el proceso de talla.
- El grupo que predomina en estos conjuntos son las LCT (bifaces, triedros, y en menor medida hendedores y cantos tallados).
- Los triedros no se ajustan exactamente a los tipos definidos por Boëda (1991a) y Chevrier (2006), creando un extremo apuntado de sección triangular con el mínimo esfuerzo, mediante escasas extracciones no alternantes (Fig. 264 y 266).
- Los bifaces presentan poca alternancia en la creación de las extracciones, configurándose mediante series aisladas no alternantes, lo que produce morfologías espesas de las LCT (Fig. 265 y 266).



- Los hendedores son de los tipos primitivos 0 y I de Tixier (1956), con un escaso grado de configuración en los conjuntos elaborados en cuarcita (Pinedo y Cien Fanegas). Por lo tanto, se observa la presencia de una escasa configuración y transformación del macroutillaje. Se trata de un elemento escaso dentro del contexto del Manzanares, donde domina el sílex como materia prima.

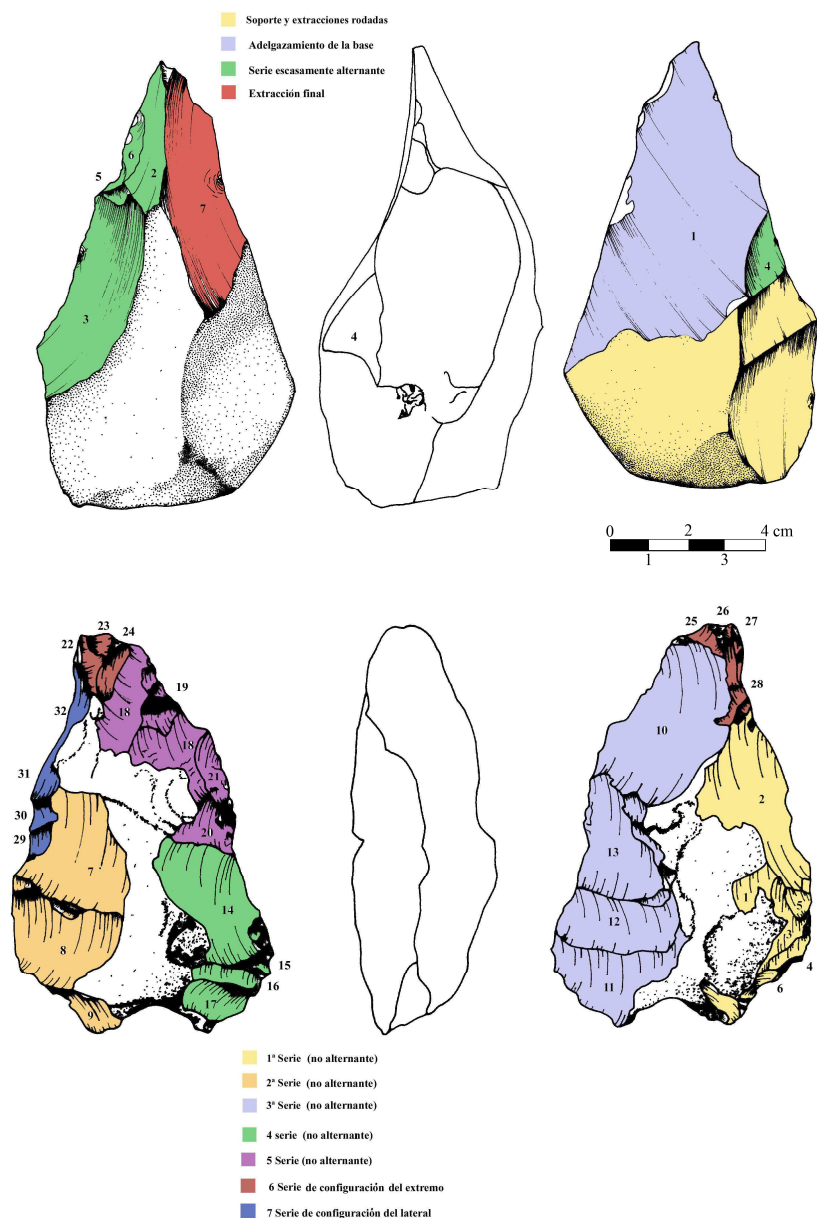


Fig. 266. Esquemas diacríticos de triedro y bifaz de Tafesa (Baena *et al.*, 2010b: 86)

- Macroutillaje reciclados como núcleos para la extracción de grandes lascas como soporte para LCT.

- Escasa presencia de "*giant-core technology*" como en el Próximo Oriente (Sharon, 2009) en los conjuntos del valle inferior del Manzanares y Tajo. En este sentido se

debe anotar el hecho de que en Charco Hondo II, situado en el interfluvio Manzanares-Jarama se han detectado núcleos de gran tamaño relacionados con la explotación de grandes bloques de sílex (Bárez *et al.*, 2016).

- Los núcleos para *débitage* de lascas en los conjuntos de Pinedo, Cien Fanegas y Tafesa presentan un grado escaso o nulo de predeterminación, destacando los modelos multipolares y centrípetos no jerarquizados (Fig. 267). No existe presencia de técnica levallois ni discoide. Los núcleos analizados carecen de una programación (predeterminación) de los productos de lascado siguiendo alguno de los esquemas más frecuentes documentados para el Paleolítico Inferior y Medio del occidente europeo, tales como el *débitage* levallois (Boëda, 1994) o Quina (Turq, 1989; Bourguignon, 1996), lo que confirma el carácter expeditivo del conjunto. En muchos casos podría tratarse de fases iniciales en la producción de macroutillaje, lo cual no invalida la existencia de verdaderas explotaciones dirigidas a la producción de lascas como tales o como bases para la confección de utillaje retocado. En momentos finales (Achelense Final) cambia este aspecto, existiendo predeterminación y programación en la producción de lascas o *débitage*.
- Escasez de útiles sobre lasca, siendo los tipos más frecuentes las raederas y los denticulados.
- En el caso de Tafesa se observa el reaprovechamiento de los soportes, propio de zonas de terrazas del Manzanares.
- Importante sesgo, al tratarse de depósitos de terrazas, de materiales de reducidas dimensiones.

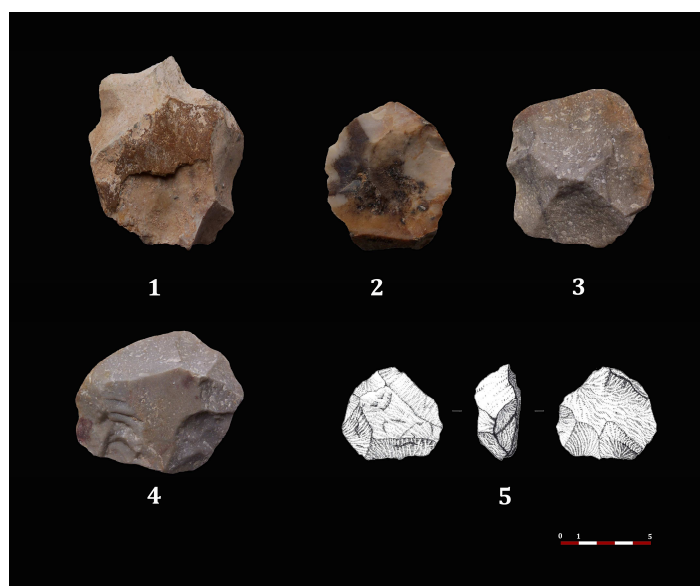


Fig. 267. 1-4: Núcleos centrípetos de Pinedo (colección Martín Aguado); 5: núcleo centrípeto de l'Aragó (5) (Barsky y Lumley, 2010: 81)

- El Achelense Final puede detectarse en Arriaga IIb, conjunto donde destacan piezas poco elaboradas, bifaces alargados, limandes y lanceolados obtenidos a partir de lascas de gran formato de sílex, bifaces planos de pequeño formato, raederas, denticulados, y un bajo índice levallois. En este momento se generaliza el uso de percutor blando (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991).

Dentro de la Cuenca de Madrid, en la zona de interfluvio entre los ríos Manzanares y Jarama se hallan extensas áreas de talla vinculadas a afloramientos de sílex. El estudio tecnológico del conjunto de Charco Hondo, dentro del proyecto constructivo de "Los Ahijones" (Báñez *et al.*, 2011) indica características distintas que las aportadas para los conjuntos de Tafesa, Pinedo y Cien Fanegas. En concreto en dicho conjunto se observan indicios de programación en las estrategias de talla (Báñez *et al.*, 2016).



## VI.2. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS CONJUNTOS DE PALEOLÍTICO MEDIO

En las distintos trabajos llevados a cabo en el valle inferior del Manzanares y la Depresión Prados-Guatén en yacimientos de Paleolítico Medio (Baena, 1992; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 1995; Baena y Muñoz, 1996; López Covacho *et al.*, 1996; Rubio *et al.*, 2002b; López Recio *et al.*, 2005a; Pérez-González *et al.*, 2008; Álvarez *et al.*, 2009; Manzano *et al.*, 2009; De los Arcos *et al.*, 2011; López-Recio *et al.*, 2011; Manzano *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011c; Tapias *et al.*, 2011a, 2011b y 2012; Cuartero *et al.*, 2014; Manzano *et al.*, 2014), pueden sacarse rasgos que caracterizan desde el punto de vista morfotécnico estos conjuntos líticos:

- No se localizan en la Cuenca de Madrid yacimientos de Paleolítico Medio Antiguo, aunque Vega *et al.* (1999) sugieren que Arriaga IIb podría corresponder a este tecnocomplejo. Existe controversia al respecto, ya que Rus y Vega (1984) adscriben dicho conjunto al Achelense Final. El debate sobre la posible existencia de conjuntos de Paleolítico Medio Antiguo en la Cuenca de Madrid sigue abierto, debido en gran medida a la ausencia de dataciones numéricas para fechar de forma fiable algunos yacimientos y por las propias características de sedimentación del valle inferior del Manzanares, donde es común la mezcla de materiales de distintos momentos cronológicos en depósitos superpuestos, yuxtapuestos y/o solapados.
- Se lleva a cabo un aprovisionamiento o captación local de sílex (inmediata o bien en un radio de 10-20 kilómetros) con aprovechamiento de bloques disgregados procedentes de la erosión por meteorización de los afloramientos de sílex de los cerros testigos del cerro de la Maraños, cerro de Los Ángeles, etc. De forma minoritaria se tallan otras materias primas, como la cuarcita y el cuarzo.
- Son abundantes los materiales que identifican testeos y comprobaciones previas de la calidad de bloques de sílex, lo que se observa por bloques y núcleos con escasas extracciones, así como la reutilización de material lítico tallado de fases más antiguas (paleoindustrias), acompañado de un número importante de bloques y lascas térmicas.
- Se conservan en un número importante núcleos y restos de talla, al tratarse de áreas principalmente vinculadas al aprovisionamiento de materia prima (sílex).
- Los conjuntos de Paleolítico Medio presentan un escaso número de piezas de macroutillaje (bifaces, triedros, hendedores, etc.) o bien ausencia de dichos elementos. Cuando aparecen frecuentemente son bifaces de reducido tamaño, sobre soporte-lasca, lanceolados, amigdaloides e incluso micoquienses.
- Predominan las estrategias de *débitage* para producción de lascas. Las modalidades más frecuentes son el *débitage* discoide, bifacial, multifacial, levallois, laminar, así como núcleos de escasas extracciones. Estos últimos son propios de áreas con gran cantidad y densidad de bloques y matrices de sílex potencialmente aptas para la talla. Muchos núcleos carecen de preparación y predeterminación (lascas mayoritariamente

con talones lisos y corticales, diedros y no facetados) para la extracción de lascas estandarizadas, siguiendo estrategias de talla recurrentes y expeditivas, característico de áreas con gran densidad de sílex.

-Destacan en los conjuntos el número de productos de lascado, sin retoque, al ser el objetivo de estos conjuntos. Al tratarse sobre todo de yacimientos en áreas fluviales de aprovisionamiento de materia prima la gran mayoría de los productos de lascado no están retocados.

- Dentro del retoque de las lascas predominan los retoques denticulantes y poco invasores, propios de medios fluviales. Por ello, el número de lascas retocadas, raederas, denticulados, muescas y escotaduras son predominantes. En menor medida puntas pseudolevallois, levallois, etc.

## VI.3. LA TRADICIÓN TECNOLÓGICA ACHELENSE EN LA CUENCA DE MADRID

### VI.3.1. ESTADO GENERAL DE LA CUESTIÓN

La industria achelense ha sido definida por conjuntos líticos con presencia de macroutillaje (bifaces, triedros y hendedores), así como grandes lascas, fragmentos de lasca y en ocasiones lascas de producción estandarizada (Bordes, 1950; Santonja y Villa, 2006; Goren-Inbar y Saragusti, 1996; Sharon, 2006, 2010; Lycett y Golwlett, 2008; Goren-Inbar *et al.*, 2011). Su origen se remonta a 1,7 Ma en yacimientos africanos como Konso en Ethiopia (Beyene *et al.*, 2013) o FLK West (Olduvai Gorge, Tanzania) (Díez Martín *et al.*, 2015; Yravedra *et al.*, 2017).

Las primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica se remontan a 1,4 Ma, cuyos conjuntos líticos se adscriben al Modo 1 (García *et al.*, 2014). Destacan los yacimientos de Barranco León D y Fuente-Nueva 3 en 1,4-1,2 Ma (Agustí *et al.*, 1996; Martínez-Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2000; Barsky *et al.*, 2010; Toro-Moyano *et al.*, 2011; Duval *et al.*, 2012) en la Depresión Guadix-Baza, Sima del Elefante (TE-9) en 1,2 Ma (Parés *et al.*, 2006; Carbonell *et al.*, 2008; Cuenca-Bescós *et al.*, 2013; De Lombera-Hermida *et al.*, 2015) y Trinchera Dolina, TD3-TD5 en 1ma aproximadamente (Cuenca-Bescós *et al.*, 2011) y TD6 en 0,96-0,78 Ma (Carbonell *et al.*, 1995 y 1999; Falguères *et al.*, 1999; Berger *et al.*, 2008; Ollé *et al.*, 2013) en la Sierra de Atapuerca, así como Vallaparadís en el noreste peninsular en 0,98 Ma (Martínez *et al.*, 2010 y 2014).

A finales del s.XX se habló de la "short chronology" por la que se interpretaba que la llegada del achelense (Modo 2) en el suroeste europeo sucedió a partir de 0,5 Ma (Gamble, 1986; Roebroeks y van Kolfschoten, 1994; Raposo y Santonja, 1995), pero trabajos posteriores indican que la llegada a la Península Ibérica fue muy anterior, cercana al 1 Ma, detectado en Cueva Negra del Estrecho del río Quípar (Scott y Gibert, 2009; Jiménez-Arenas *et al.*, 2011; Walker *et al.*, 2016) y el Barranc de la Boella (Vallverdú *et al.*, 2014; Mosquera *et al.*, 2016). En Francia las evidencias achelenses más antiguas detectadas datan de 1,2 Ma en la unidad 4 de Bois-de-Riquet (Bourguignon *et al.*, 2016). Datan por ESR las primeras ocupaciones del MIS 15/14 en Rue du Manège (Antoine *et al.*, 2015) y del MIS 14 en el caso del yacimiento de Carpentier (Voinchet *et al.*, 2015). En el norte de Francia en el valle del Somme, se localiza industria achelense in situ en el MIS 12-9 (Antoine *et al.*, 2010). Otros yacimientos son Aragón, fechado en 690-700ka (Barsky y Lumley, 2010; Falguères *et al.*, 2015), 700ka en el Loira medio (Voinchet *et al.*, 2010) y con una fecha de  $655 \pm 55$  ka en La Noira en el área central de Francia (Despriée *et al.*, 2010, 2016 y 2017 a y b; Moncel *et al.*, 2013, 2015 y 2016a y b). En Italia, las evidencias achelenses más antiguas se localizan en yacimientos como Notarchirico (Italia) en 630-650ka (MIS 16) (Lefèvre *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2015; Santagata, 2016), Isernia la Pineta con 600ka (Coltorti *et al.*, 2005) y el centro de Italia (Ceruleo *et al.*, 2015).

La llegada de industria achelense por el Estrecho de Gibraltar, aparte de otras vías de penetración como es el Oriente Próximo, se relaciona con los conjuntos achelenses del norte de África (Biberson, 1961; Bordes, 1966; Alimen, 1975 y 1978; Roebroeks, 2001; Santonja y Villa, 2006; Santonja y Pérez-González, 2010; Sharon, 2011). Este hecho podría confirmarse por el yacimiento de Casablanca (Marruecos) datado en el MIS 21 (850 ka aproximadamente) (Raynal *et al.*, 1995, 2001 y 2002) y Ternifine (Argelia), yacimiento fechado por los restos paleontológicos y paleomagnetismo en 700 ka aproximadamente (Balout *et al.*, 1967; Djemmali, 1985; Geraads *et al.*, 1986).

A partir de 500 ka se generaliza la industria achelense en Europa (Roebroeks y Van Kolfschoten, 1994; Gamble, 1986; Roebroeks, 2001) y en la Península Ibérica (Raposo y Santonja, 1995). El Achelense de la parte occidental de Europa durante el Pleistoceno medio (Santonja y Villa, 2006) posee una gran variabilidad geográfica y temporal (Tuffreau, 1992; Lamotte, 1995; Moncel *et al.*, 2016a). En los últimos años, esta cuestión ha sido abordada desde una perspectiva tecnológica unido a la transmisión de tradiciones culturales a lo largo del tiempo (Boëda *et al.*, 1990; Boëda, 1991b; Geneste, 1991).

En el caso de la Península Ibérica son abundantes los trabajos recientes en los que se aborda la problemática de las tradiciones industriales en el Paleolítico Medio de la Península ibérica (Martín Blanco y Djema, 2005; Mora *et al.*, 2008). Sin embargo son escasos los trabajos donde se trata la problemática de las tradiciones culturales de los conjuntos achelenses (Santonja y Villa, 1990; Santonja, 1996; Santonja y Pérez-González, 2002; Terradillos y Díez, 2011; Santonja *et al.*, 2016). Con respecto al interior de la Península Ibérica se constata la perduración del achelense durante 600 ka (Rubio-Jara *et al.*, 2016).

Las últimas investigaciones se centran en la coexistencia entre el achelense y el Paleolítico Medio Antiguo en el último tercio del Pleistoceno Medio (Dennell *et al.*, 2011; Santonja *et al.*, 2016). El Paleolítico Medio Antiguo comenzó en el 300ka aproximadamente, al final del MIS 9 y comienzo del MIS 8, con la presencia generalizada del concepto levallois de producción predeterminada de lascas (Monnier, 2006; Delagnes *et al.*, 2007; Richter, 2011; Brenet, 2013) como en Bolomor (Fernández Peris *et al.*, 1994; Fernández-Peris, 2006), Cuesta de la Bajada (Santonja *et al.*, 1992, 2000b y 2014), el Miembro Estratigráfico Medio de Ambrona (Santonja *et al.*, 2005; Santonja y Pérez-González, 2006) y los niveles TD-10 y TD-11 de Trincheras Dolina (Atapuerca) (Carbonell *et al.*, 2001; López-Ortega *et al.*, 2011; Rodríguez, 2004; Ollé *et al.*, 2013; García-Medrano *et al.*, 2015).

Del mismo modo, en las Islas Británicas se produce la coexistencia durante el Pleistoceno Medio de conjuntos achelenses y clactonienses (Ashton *et al.*, 1994), así como industrias sin bifaces (Fluck, 2011). También Isernia La Pineta y La Ficoncella (en Italia) (0,6 Ma) presentan conjuntos sin bifaces, caracterizados por industrias de tamaño reducido (Gallotti y Peretto, 2015; Aureli *et al.*, 2015). En Centroeuropa, con cronologías de 0,4 - 0,3 Ma, las industrias líticas se caracterizan por una producción (*débitage*) de pequeñas herramientas, con ausencia de bifaces (Bilzingsleben y

Schöningen en Alemania, Vértesszölös en Hungría, etc.) (Bosinski, 2006; Derevianko, 2006; Rocca, 2015; Doronichev, 2016).

### **VI.3.2. INTERPRETACIÓN: EL CASO DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO TAJO**

Bordes (1953, 1961b) llegó a la conclusión de que el patrón industrial se explica mejor por la existencia de varias tradiciones culturales, lo que motivó el clásico debate sobre las facies musterienses (Alcaraz-Castaño, 2013). Binford y Binford (1966) y Binford (1973) plantearon una alternativa a la interpretación bordesiana de las facies musterienses como tradiciones culturales y dar una explicación a la significación de la variabilidad musteriense relacionada con factores climáticos, medioambientales o cronológicos. Posteriormente los análisis traceológicos o de huellas de uso demostraron la multifuncionalidad de la mayoría de instrumentos musterienses (Anderson, 1981; Beyries, 1987), lo que supuso el fracaso del modelo funcional de Binford y Binford. Posteriormente se propondrán nuevas explicaciones en las que se integran datos industriales, ecológicos, económicos, sociales y bioantropológicos (Clark, 2002). Actualmente se busca establecer los mecanismos del cambio a través de la investigación conjunta de las adaptaciones culturales, la ecología cambiante del Pleistoceno y las transformaciones anatómicas de los tipos humanos (Alcaraz-Castaño, 2013).

Las distintas explicaciones que se han dado a la variabilidad del achelense son de tipo cultural, determinismo ambiental y funcional (de forma extensa ver Mourre, 2003; Moncel *et al.*, 2015). Según Bordes (1966) y Bordes y Sonneville-Bordes (1970) la industria achelense es la expresión material de la existencia de un grupo cultural que se desarrolla en distintos estilos regionales y se detecta una evolución a lo largo del tiempo. Según Bordes (1966) se desarrolla en el suroeste de Francia el “Achelense meridional” caracterizado por bifaces de reducido tamaño y espesos, hendedores sobre lascas y útiles de tipo Paleolítico Superior, similares al Achelense africano. En segundo lugar, las características de los conjuntos achelenses pueden deberse a un determinismo ambiental (accesibilidad, disponibilidad y calidad de las materias primas, etc.) (Jelinek, 1977; Chévrier, 2006). Los estudios recientes indican un carácter multifactorial para explicar las características de los conjuntos achelenses (Delpech *et al.*, 1995; Moncel *et al.*, 2015).

El aspecto arcaico de la industria de Pinedo, con empleo sólo de percutor duro, abundancia de cantos tallados, ausencia de débitage levallois, etc. se explica por Santonja y Pérez-González (1997) como una adaptación a los materiales empleados y presentes en el medio fluvial. El tipo de materia prima es solamente uno de los múltiples factores que influyen en la forma de las herramientas achelenses (Sharon, 2008). Prueba de ello es que tanto en el conjunto de Tafesa (con empleo del sílex del río Manzanares) como en los conjuntos de Pinedo y Cien Fanegas (con el empleo de la cuarcita del río Tajo) los resultados finales son muy similares. El contexto en el que aparecen apunta a la existencia de una expresión estandarizada, al menos, en los contextos fluviales. Por otro lado, el contexto del centro peninsular podría haber funcionado como un refugio de algunas especies animales (Panera *et al.*, 2014) que de alguna manera incentivaron el énfasis industrial, es decir, al mantenimiento de

expresiones industriales de carácter arcaico. En este sentido podría definirse una "facies de terrazas", que no respondería a criterios cronológicos y se caracterizaría por la captación local de cantos de cuarcita o bloques de sílex, la inmediatez en la talla, su carácter expeditivo y recurrente, al mismo tiempo que podría relacionarse desde un punto de vista funcional con la explotación de grandes herbívoros en ambientes vinculados a los cursos fluviales.

Los hendedores son herramientas bastante comunes en los conjuntos achelenses de la Península Ibérica (Santonja y Villa, 2006). Dichas herramientas abundan en los conjuntos del norte de África. Por lo tanto es un indicio importante para pensar que el Achelense de la Península Ibérica procede del norte de África (Santonja y Villa, 2006; Santonja y Pérez-González, 2010; Sharon y Barsky, 2016).

El complejo "Acheuléen pyrénéo-garonnais" es un fenómeno regional con afinidades claras con respecto a los conjuntos achelenses de la Península Ibérica (Tavoso, 1978; Jaubert y Servelle, 1996; Turq *et al.*, 2010). Mourre y Colonge (2007) explican esta facies del Achelense como una tradición cultural en el seno del tecnocomplejo Achelense, extendiéndose tanto al norte como al sur de los Pirineos, en la Península Ibérica. Se aleja tecnológicamente del Achelense clásico del norte de Francia. Por lo tanto, según las características tecnológicas de los conjuntos analizados de la cuenca media del Tajo, existe un grupo homogéneo y amplio de yacimientos situados en la Península Ibérica y el sur de Francia, con caracteres similares a los conjuntos del norte de África, siguiendo la idea propuesta por estos investigadores. Desde este punto de vista parece cada vez más aceptada la presencia de una variabilidad tecnológica en los conjuntos achelenses. Junto a esta idea podría estar también el desarrollo de distintas áreas culturales extendidas en amplios ámbitos geográficos con similitudes tecnológicas dentro del achelense.

De este modo, Santonja (1996) habla de posibles facies regionales para el Achelense de Europa Occidental, junto al determinismo de la materia prima en los conjuntos líticos. Menciona la idea de que estas facies regionales puedan estar relacionadas con tradiciones culturales distintas. Siguiendo en esta línea, Nicoud (2011) habla de las implicaciones culturales de los conjuntos achelenses de Europa Occidental, teniendo en cuenta aspectos tecnológicos y cronológicos.

La simetría de los bifaces en el achelense ha sido tratado desde punto de vista evolutivo, con tendencia a una mayor simetría, adelgazamiento y estandarización (Goren-Inbar y Sharon, 2006), y cognitivo (Goren-Inbar y Sharon, 2006; Lycett, 2008; Cole, 2015; Hodgson, 2015). Incluso recientemente existen estudios que abordan la problemática de las variaciones cronológicas de los bifaces en contextos fluviales del noroeste de Europa aunque negando una evolución lineal (Bridgland y White, 2015). Otros investigadores defienden el determinismo de la calidad de la materia prima para la confección de bifaces (Jones, 1979; White, 1995; Ashton y White, 2003; Terradillos-Bernal y Rodríguez-Álvarez, 2014).

La variabilidad de los bifaces achelenses ha sido interpretada por un modelo multifactorial basado en la influencia de la materia prima, la funcionalidad, la habilidad



del tallador y el contexto social en el que fue tallado esa herramienta, por lo tanto englobando motivaciones ecológicas, fisiológicas, biológicas, cognitivas y sociales (Machin, 2009). Recientemente McNabb y Cole (2015) dan un papel primordial a la variabilidad achelense, si bien relegan a un plano local la simetría y el refinamiento de los bifaces.

La materia prima ha sido considerado un factor importante en la variabilidad lítica, en cuanto a la granulometría, homogeneidad y calidad (Goodman, 1944; Callahan, 1979; Moore y Perston, 2016; Whittaker, 1994). A su vez, han sido interpretadas las condiciones ambientales como un factor de variabilidad lítica (Jones, 1979). También esa variabilidad puede deberse al grado de intensidad en la reducción lítica, teniendo en cuenta el reciclaje y retalla de los artefactos líticos (Dibble, 1984), como en el caso de los bifaces (McPherron, 1999).

Son diferentes los estudios realizados sobre bifaces achelenses desde un punto de vista tecno-funcional (Boëda, 2001; Bello *et al.*, 2009). También ha sido tratado dicha variabilidad achelense desde un punto de vista cultural (Sharon *et al.*, 2011), indicando la existencia de tradiciones culturales que pasan del norte de África a la Península Ibérica (Sharon, 2011), en la línea de los conjuntos líticos analizados en este trabajo. Se demuestra por las dataciones obtenidas en Pinedo y Cien Fanegas (MIS 11-9) (López-Recio *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016) que ni el criterio cronológico ni la simetría o adelgazamiento de las herramientas como los bifaces, no son válidos para seguir explicando la evolución/variabilidad del Achelense.

Por lo tanto, en el último tercio del Pleistoceno Medio en la cuenca media del Tajo se dan características de arcaísmo, sinuosidad en los bifaces, presencia de triedros que se explican como una tradición tecnológica con paralelos en África y que posteriormente se generalizó en el interior de la Península Ibérica durante 600 ka (Rubio-Jara *et al.*, 2016) (Fig. 268 y 269). Por lo tanto, en el valle medio del Tajo se da una pervivencia del achelense desde el MIS 11, constatado en conjuntos como Pinedo y Cien Fanegas, al MIS 5, detectado en Arriaga (Silva *et al.*, 2012; López-Recio *et al.*, 2015; Santonja *et al.*, 2016).

El aspecto de tosquedad y arcaísmo, con siluetas sinuosas de los bifaces parciales de Pinedo (Fig. 269, 5-6) distan mucho de los bifaces clásicos, donde destaca la simetría del trabajo bifacial con retoques finales de los bordes, del área del norte de Francia (valle del Somme; Tuffreau *et al.*, 2008) y el sur de Inglaterra (como Hoxne, High Lodge; White, 1998) o bien, de forma excepcional San Isidro (Santonja, 1981) y Charco Hondo (Báñez *et al.*, 2016) en el área madrileña.

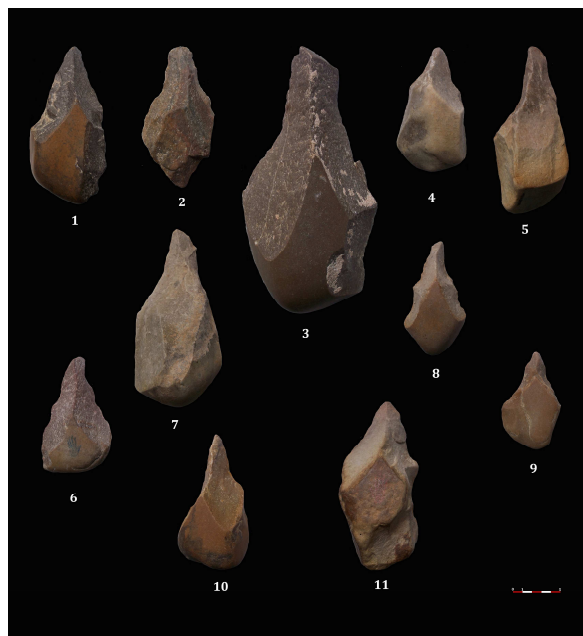


Fig. 268.1-11: Triedros de Pinedo (colección Martín Aguado)

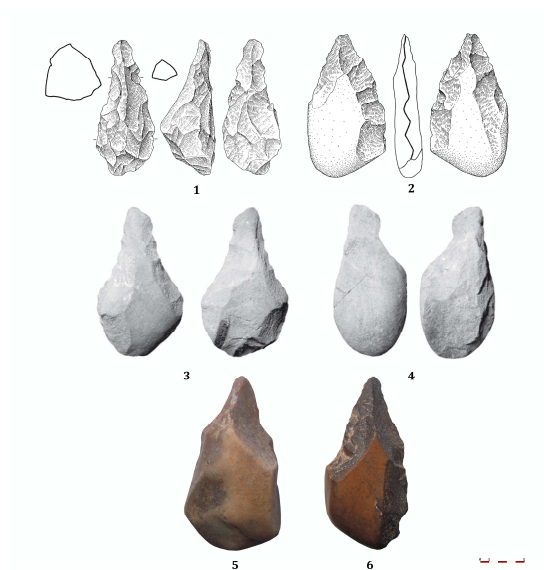


Fig. 269. Conjunto de Pinedo (colección Martín Aguado) y semejanzas con material lítico de yacimientos achelenses del norte de África como Casablanca y Ternifine: Triedro de Casablanca (1); bifaz parcial de Casablanca (2) (Raynal *et al.*, 2001: 69); bifaces parciales de Ternifine (3-4); bifaces parciales de Pinedo (colección Martín Aguado) (5-6)

Finalmente indicar que el aspecto de tosquedad y arcaísmo de los conjuntos achelenses de la cuenca media del Tajo analizados podría deberse a un aprovechamiento posterior de los bifaces para extracción de soportes-lascas de grandes dimensiones (com. personal F. Cuartero). En la Bretaña, región situada en el sector noroeste de Francia, se ha detectado una facies regional denominada "colombanien" que presenta bifaces toscos con aspecto arcaico. Este arcaísmo es explicado desde un punto de vista tecnológico, de servir de base para la explotación

de soportes de gran formato (Monnier y Molines, 1993; Monnier, 1996; Ravon y Monnier, 2013).

### VI.3.3. CONCLUSIONES

El achelense es un tecnocomplejo de origen africano que se introduce a la Península Ibérica por el Estrecho de Gibraltar (Biberson, 1961; Alimen, 1975; Roebroeks, 2001; Santonja y Villa, 2006; Santonja y Pérez-González, 2010; Sharon, 2011). Las primeras evidencias en la Península Ibérica se remontan a 1 Ma aproximadamente (Scott y Gibert, 2009; Jiménez-Arenas *et al.*, 2011; Vallverdú *et al.*, 2014; Mosquera *et al.*, 2016), si bien hasta el MIS 15-13 no se extiende de forma significativa en la cuenca media del Tajo (Rubio-Jara *et al.*, 2016).

Mediante el estudio tecnológico de los conjuntos líticos de Pinedo, Cien Fanegas y Tafesa en la cuenca media del Tajo y las dataciones IRSL (post-Infrared Stimulated Luminescence) de los depósitos de terrazas a +25-30m del Tajo en Pinedo y Cien Fanegas en las inmediaciones de Toledo se evidencia una perduración de esquemas tecnológicos achelenses en fechas asimilables al MIS 11-9 (López-Recio *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016), dentro del tramo final del Pleistoceno Medio, similar a otros enclaves de la Meseta Central y del suroeste de Francia.

El arcaísmo de los conjuntos líticos compuestos por Large Cutting Tools (cantos tallados, bifaces, triedros, picos triédricos, hendedores) y *débitage* no estandarizado (centrípeto y multipolar) no tiene un significado cronológico, sino que responde a tradiciones tecnológicas que perduran desde su inicio en África en 1,7 Ma (Beyene *et al.*, 2013; Díez Martín *et al.*, 2015) hasta el final del Pleistoceno Medio para el caso del interior de la Península Ibérica.

## **VII. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA Y CONTEXTUALIZACIÓN CRONOCULTURAL DE LOS YACIMIENTOS DE PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR DE LA CUENCA DE MADRID**

### **VII.1. VALLE DEL MANZANARES**

#### **VII.1.1. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA**

El río Manzanares presenta un sistema de terrazas escalonado en el sector situado entre La Zarzuela y el tramo urbano de Madrid, y en su tramo final, una terraza compleja donde se han constatado procesos de engrosamiento, superposición, yuxtaposición y solapamiento de distintos niveles de terrazas debido al hundimiento del sustrato evaporítico.

Pérez-González (1982; 1994), Silva *et al.* (1988b), Goy *et al.* (1989) y Pérez-González y Uribe Larrea (2002) atribuyen la cronología de los distintos niveles fluviales en base a la cota de la superficie de terraza, estudios edafológicos y la presencia de restos paleontológicos y líticos. De esta forma los niveles de Pleistoceno Inferior se sitúan a +90-94 m con respecto al cauce (Cerro Garabitas-Casa de Campo), +80-85m, +68-72m (Teleférico). Goy *et al.* (1989) sitúan el límite Pleistoceno medio-inferior en este nivel de terraza del Teleférico. A partir del nivel de terraza a +60m se sitúan los depósitos fluviales de Pleistoceno Medio, como son a +52-54m, +44-46m, +35-40m; +25-30m (San Isidro, cota a muro), y +16-22m (terrazza compleja); los depósitos de Pleistoceno Superior se sitúan a +12-15m (La Gavia), +11-12m y +8-9m (Hipódromo y Arroyo Culebro), localizándose finalmente la llanura de inundación holocena en cotas comprendidas entre +1 y 5m.

Más recientemente, Silva (2003) y Silva *et al.* (2012) realizan una propuesta de la secuencia de terrazas del Manzanares con el objetivo de contextualizar geomorfológicamente los yacimientos paleolíticos existentes. En concreto Silva *et al.* (2012) realizan un esquema sintético de más de 40 kilómetros del perfil longitudinal del dispositivo de terrazas del Manzanares desde el Embalse de El Pardo hasta su desembocadura en el río Jarama a partir de un modelo digital del terreno (MDT) (Fig. 270). En este modelo digital del terreno se han proyectado las cotas de los niveles de terraza del Manzanares obtenidas de cartografías y síntesis anteriores (Silva, 1988; Goy *et al.*, 1989; Silva, 2003; Báez y Pérez-González, 2006). En este gráfico se representan las superficies previas al encajamiento de la red fluvial, como las rampas areno-feldespáticas plio-pleistocenas, formaciones de glaciares, así como la denominada “Visera Sur de Madrid”, los escarpes en yesos del valle inferior del Manzanares en su

margen izquierda, el relieve de “La Marañosá”, el “Cerro de los Ángeles” y la Depresión Prados-Guatén (antiguo curso del Manzanares, según Silva *et al.*, 1988b).

En esta propuesta de Silva *et al.* (2012) no se siguen las tradicionales correlaciones altimétricas, sino las antiguas superficies de las llanuras de inundación que se han ido sucediendo a lo largo del Pleistoceno y el Holoceno, siguiendo el modelo propuesto para el estudio de valles fluviales de la fachada pacífica de los EEUU (Merritts *et al.*, 1994; Wohl *et al.*, 2001) y en la Península Ibérica de los sistemas fluviales como el río Mula (Silva *et al.*, 1995), el río Gállego (Benito *et al.*, 2000; Sancho *et al.*, 2005) y el río Huerva (Guerrero *et al.*, 2008). Estos datos se unen a las dataciones TL y OSL, etc. para llegar a una interpretación geocronológica válida de los niveles de terrazas.

Silva *et al.* (2012) extraen una serie de interpretaciones que se incluyen a continuación:

- El valle del río Manzanares, en el tramo situado entre El Pardo y su desembocadura en el Jarama conserva 12 niveles fluviales, enumerados desde el Pleistoceno Inferior al Pleistoceno Superior-Holoceno en orden ascendente: T1 a T11. La T-12 correspondería a la llanura de inundación actual a situada a +2,5-3 m.
- Las terrazas superiores (T1 a T6), correspondientes al Pleistoceno Inferior y Medio, presentan un sistema escalonado típico sobre arenas arcósicas de borde de cuenca.
- La “Terraza de San Isidro” clásica corresponde a la terraza T7 (A en Fig. 270) del Pleistoceno Medio, y representa, junto con la T8, los niveles de terraza con industria lítica achelense. Estos dos niveles comienzan a mostrar procesos de engrosamiento e indican el inicio de la incisión directa del valle sobre las facies de arcillas y margas intermedias de la cuenca.
- La Terraza Compleja del Manzanares (TCMZ; Silva, 2003) se asocia a los niveles de terraza T9 y T10, y marca el comienzo de la incisión directa del río sobre los materiales evaporíticos neógenos. La T9 se puede asociar a las unidades Mz<sub>1</sub>, Mz<sub>2</sub> y Mz<sub>3</sub> de Silva (2003), a la que se solapa o yuxtapone (según sectores) la T10 que correspondería a las unidades Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> de Silva (2003). La T9 también se asocia con la instalación de los arroyos Butarque y Culebro, y se han representado los niveles mixtos (Mx) cerca de sus desembocaduras. En la Terraza Compleja del Manzanares se constata el tránsito entre el Pleistoceno Medio y Superior (Silva, 2003). Por procesos de subsidencia del sustrato yesífero se produce el solapamiento, superposición y yuxtaposición de los niveles de terrazas, hecho clave para el proceso de conservación de yacimientos paleolíticos, donde se registra una alternancia de niveles de gravas en la base de las secuencias estratigráficas, niveles de arenas y de limos/margas/arcillas correspondientes a facies de llanura de inundación. En estos niveles se localiza gran parte de los yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares analizados en este trabajo.

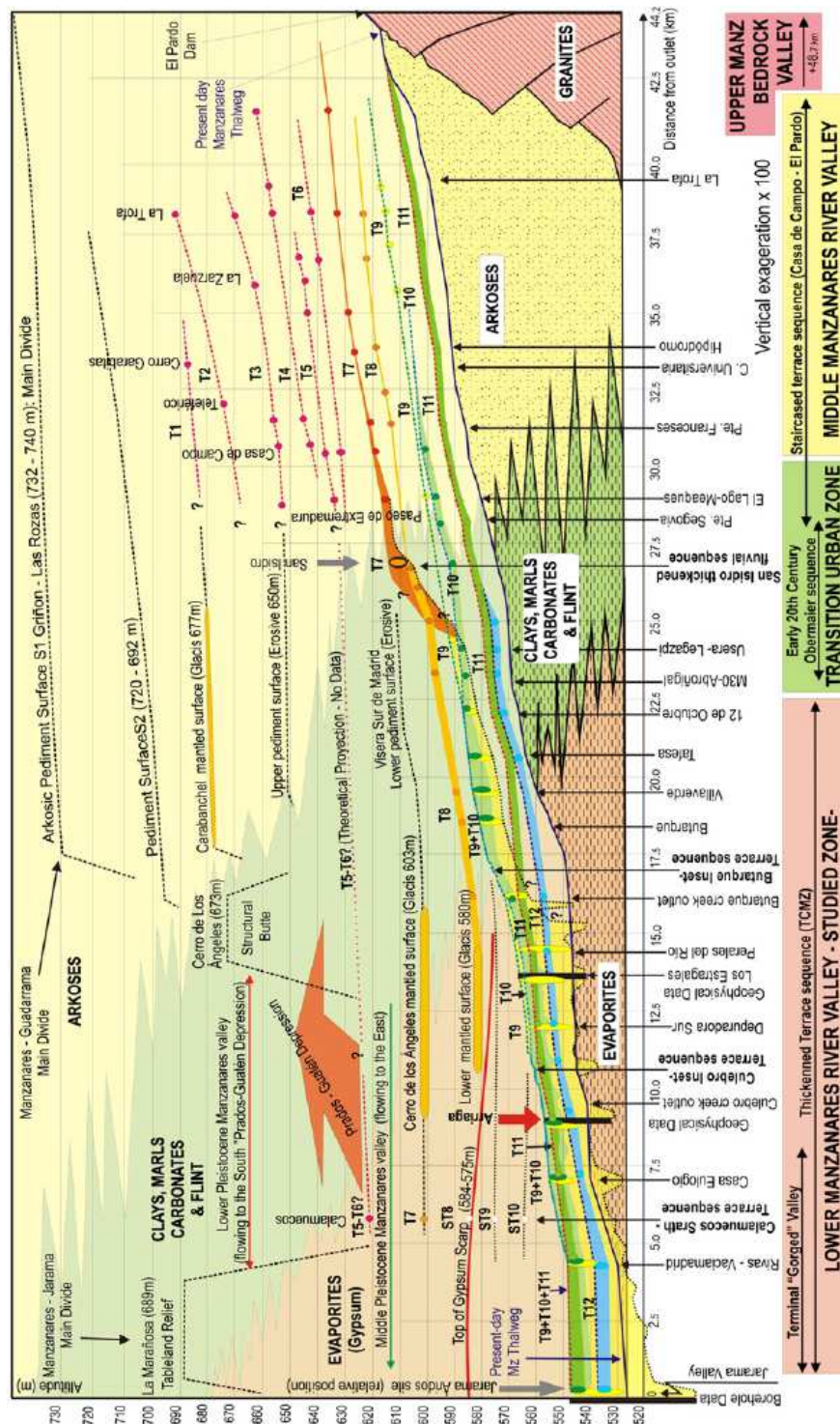


Fig. 270. Perfil longitudinal del valle del río Manzanares (Silva et al., 2012: 79)

- Los niveles inferiores T11 y T12 son los que libran industria de Paleolítico medio, y corresponden a la "Terraza Musteriense" de Obermaier (1925). Se ha señalado como zona B en la Figura 270, ilustrando similares procesos de redigestión y resedimentación a los de la TCMZ. Toda la industria del Paleolítico inferior que



aparece en estos niveles de terraza es resedimentada, o reutilizada. En algunos sectores en el techo de dichos niveles incluso contienen excepcionalmente conjuntos de Paleolítico superior, como las piezas solutrenses del yacimiento de El Sotillo (Martínez de Merlo, 1984). Por otro lado hay que advertir que a techo de los niveles T9 y T10, que componen la TCMZ, es posible también encontrar yacimientos del Paleolítico medio, bien en superficie o bien fosilizados por los aportes laterales (abanicos y derrames) que continuaron siendo activos, hecho que es muy común aguas abajo de la confluencia del Culebro.

- La “correlación altimétrica directa” tradicional no es fiable ya que existen importantes escalones de erosión remontante a partir de la zona de “San Isidro”, y especialmente en el entorno del Butarque-Tafesa que las invalidan. Estos escalones indujeron importantes fenómenos de redigestión y resedimentación fluvial aguas abajo de “San Isidro”.

- En el sector de Calamuecos (T6) se encuentran los niveles fluviales de Pleistoceno Inferior más altos del valle inferior del Manzanares, descritos por Bárez y Pérez-González (2006). La excavación fluvial de la Depresión Prados-Guatén por parte del antiguo Manzanares también ha de enmarcarse en relación con los niveles fluviales más altos T1 a T5, finalizando en la T6 (Calamuecos), a partir del cual se produciría el proceso de captura fluvial del Manzanares por parte del Jarama propuesto por algunos autores (Riba, 1957; Silva *et al.*, 1988b; Silva *et al.*, 1999).

### VII.1.2. SECUENCIA CRONOCULTURAL

Los estudios geoarqueológicos junto con el análisis tecnológico de los conjuntos líticos analizados en este trabajo aportan datos a la secuencia cronocultural establecida para el valle del Manzanares (Rus, 1987; Baena, 1992; Baena *et al.*, 2000; Santonja y Pérez-González, 1997 y 2002; Rubio *et al.*, 2002b; Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2004, 2010b y c; López Recio *et al.*, 2005a; Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2008; Álvarez *et al.*, 2009; Manzano *et al.*, 2009; De los Arcos *et al.*, 2011; López-Recio *et al.*, 2011; Manzano *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011c; Tapias *et al.*, 2011a, 2011b y 2012; Cuartero *et al.*, 2014; Manzano *et al.*, 2014; López-Recio *et al.*, 2015). En concreto, los yacimientos analizados se contextualizan en el área de transición entre el tramo urbano del valle del Manzanares estudiado a principios del siglo XX (Obermaier, 1925) y su entrada en el sustrato evaporítico donde comienza propiamente dicho el valle inferior del Manzanares, el cual se caracteriza por el desarrollo de la “Terraza Compleja del Manzanares” o TCMZ (Silva, 2003). La secuencia cronocultural propuesta es la siguiente (Silva *et al.*, 2012):

La industria lítica de Tafesa se contextualiza en la terraza T9 del Manzanares, aunque sus depósitos culminantes registran también los de la T10 que se yuxtapone a ella (Fig. 270), como ya se indicó en trabajos anteriores (Silva *et al.*, 2008). El yacimiento posee restos faunísticos atribuidos al Pleistoceno medio, y aunque los conjuntos líticos allí existentes sean cronoculturalmente similares a los conjuntos achelenses localizados en niveles de terraza situados a mayor altura (T7), como son los de San Isidro (Wernert y Pérez de Barradas, 1925; Santonja, 1976; Santonja y Querol, 1980;

Gómez Hernanz *et al.*, 2005), Orcasitas (T6), o con otros a menor altura como el de Casa Eulogio (T10) (Quero, 1994), no pueden correlacionarse geomorfológicamente a ellos a no ser que supusiéramos un gran evento de hundimiento o erosión inmediatamente posterior al depósito de la T7 de casi 35 metros de amplitud. A nivel regional, el registro lítico de este yacimiento puede compararse con el de los yacimientos de las terrazas medias del río Tajo situadas a +25-30 m, como Pinedo en Toledo (Santonja, 1976; Querol y Santonja, 1979) o Cien Fanegas en Aranjuez (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c).

En Tafesa, la industria achelense recuperada en la excavación de 1996 se caracteriza por la abundancia de bifaces y triedros dentro de los procesos de *façonnage*, siendo escasos los hendedores, además de contar con un importante número de productos de lascado, gran parte de los cuales proceden de dicho trabajo bifacial y trifacial de configuración de macroutillaje. Los núcleos son escasos, evidenciando procesos de talla alternantes parciales y multidireccionales con escasa jerarquización y predeterminación de los productos y nula presencia de *débitage* levallois (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b). Estas características tecnológicas corresponden a un conjunto achelense, similar a otros conjuntos de cronología antigua a nivel peninsular. Síntesis recientes indican que el achelense en la Península Ibérica podría haberse desarrollado a partir de un momento cálido muy concreto, el interglaciar del MIS 11, procedente de África por el Estrecho de Gibraltar (Santonja y Pérez-González, 2010).

Dado que la correlación geomorfológica entre San Isidro (T7) y Tafesa (T9) no es viable, todos los hallazgos de industria achelense en las terrazas del Manzanares encajadas en la de San Isidro (T7), y en especial en la TCMZ (T9+T10), seguramente respondan a pervivencias culturales antiguas durante el desarrollo de este nivel fluvial estratigráficamente más reciente. En Tafesa la industria achelense analizada, así como la de los yacimientos de Transfesa de principios de siglo, se encuentran relacionadas con las unidades inferiores de la TCMZ. De esta forma, los depósitos correspondientes a los depósitos basales de la TCMZ (Mz<sub>1</sub> a Mz<sub>3</sub> de Silva, 2003) presentan característicamente industrias cronoculturalmente asimilables a las registradas en San Isidro, pero cronológicamente más recientes. Los conjuntos líticos que pueden adscribirse al Paleolítico medio s./l. o al tránsito Paleolítico inferior-medio, solo empiezan a aparecer en los niveles superiores de la TCMZ, Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> (Silva, 2003) en la margen derecha del Manzanares. Así, el nivel de terraza T9+T10 ("Terraza Musteriense" de Obermaier, 1925) del Manzanares, documentado en el entorno urbano de Madrid y atribuido clásicamente al final del Pleistoceno medio (aguas arriba del tramo estudiado), conservaba industrias de características musterienses o Achelense superior, en sus niveles superiores. En el valle inferior del Manzanares aparecen diferentes conjuntos líticos adscribibles tradicionalmente al denominado "Achelense Final", dentro de los niveles estratigráficamente más altos Mz<sub>3</sub>, Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> de la TCMZ (T10), como Arriaga Ila (Rus y Vega, 1984), unidad superior de Soto e Hijos (Baena, 1992) y Perales del Río (Gamazo *et al.*, 1983).

En el interfluvio Manzanares-Jarama, en contextos de terrazas fluviales del Pleistoceno Medio del arroyo del Cañaveral, dentro de la cuenca del arroyo de los

Miguelés, afluente de la margen izquierda del Manzanares, se han localizado los conjuntos achelenses de Charco Hondo I (T3), Charco Hondo II (T3), Charco Hondo IV (T1) relacionados con la explotación y selección de sílex local procedente de la erosión de los afloramientos de la Unidad Intermedia del Mioceno Medio. En Charco Hondo I se aprecia una explotación dirigida a la producción de bifaces lanceolados, triangulares y cordiformes, siendo relevante en Charco Hondo II la producción de soportes-lasca para la configuración de macroutillaje. Charco Hondo IV, situado en la terraza más alta del Pleistoceno Medio de la zona se ha fechado por termoluminiscencia (TL) en un momento anterior a 150ka, mientras que otro yacimiento (Báñez *et al.*, 2011 y 2016).

Otros conjuntos líticos indican posiblemente una transición al Paleolítico medio, como los yacimientos de La Gavia I (Rus, 1983) y La Gavia III (López Recio *et al.*, 2005a) situados en la margen izquierda del Manzanares a la altura del tramo estudiado en la T10, que pudieran interpretarse incluso como musteriense de tradición achelense (Vega *et al.*, 1999). En este yacimiento se observan rasgos evolucionados de *façonnage*, con presencia de bifaces estilizados (lanceolados, cordiformes, micoquienses, etc.), algunos de pequeño formato, ausencia de esquemas de tipo triédrico, acompañado de industria con evidencias de predeterminación en la obtención de soportes-lascas, como son los procesos de talla discoide, levallois y un número importante de tanteos previos (núcleos con escasas extracciones), propio del aprovisionamiento de sílex en zonas de alta densidad de nódulos naturales y un conjunto heterogéneo de utillaje retocado sobre lasca (raederas, denticulados, perforadores, etc.).

La estandarización en la producción de lascas predeterminadas mediante modos de talla jerarquizados y programados, como son las diferentes modalidades de *débitage* discoide y levallois se generaliza en los conjuntos musterienses, como en el yacimiento del Hospital 12 de Octubre, Villaverde-Barrio de Butarque, EDAR Butarque, EDAR Culebro, Estragales, Preresa y La Gavia, en los niveles superiores de la TCMZ (Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub>) y en los niveles mixtos (Mx), depósitos de Manzanares con aportes de los arroyos Butarque y Culebro.

En el interfluvio Manzanares-Jarama, en zonas alejadas de los valles fluviales, se ubican distintos yacimientos en buen estado de conservación (existen numerosos remontajes), donde se conservan suelos de ocupación relacionados con la captación de sílex local que presentan grandes concentraciones de industrias musterienses, donde se detectan estrategias de talla de grandes bloques de sílex dirigidas a la estandarización de productos de lascado, como el *débitage* levallois, discoide, etc. Estos yacimientos son El Cañaveral (Baena *et al.*, 2008a, 2008b y 2011), Calabazas II en Ahijones, fechado en 115+32/-19 ka (Báñez *et al.*, 2011 y 2016) y Los Berrocales (Manzano *et al.*, 2011a).

En el tramo final del río Manzanares, las unidades más recientes de la TCMZ, Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub> (Silva, 2003; Silva *et al.*, 2008), de cronología ya Pleistoceno Superior, son las que realmente conformarán el depósito asociado a la construcción final de la TCMZ. Estos depósitos, ya relacionados con el depósito del nivel T10, se encontrarían asociados a

industrias musterienses como se registra en el sector del 12 de Octubre (Silva *et al.*, 2008). En el conjunto del valle del Manzanares se conocen conjuntos del Paleolítico medio similares, pero ya contextualizados en la terraza T11 e incluso en la T12, a techo (Rubio *et al.*, 2002b), como La Parra, La Torrecilla (Enamorado, 1989), Atajillo del Sastre o López Cañamero (Sánchez Sastre, 1985). Ésta última (T12) responde a la terraza de +8m, considerada clásicamente como la “Terraza Musteriense de Madrid” que corresponde con la “Terraza baja” de Obermaier (1925). En la base de la terraza de +8m (T12) se localizan conjuntos musterienses redepositados, con fuerte arrastre fluvial, con mezclas de materiales de distintos momentos, como se ha detectado en el conjunto recuperado recientemente en la excavación de la calle Antonio López (Tapias *et al.*, 2015b y 2016), mientras que a techo de la secuencia se conservan conjuntos solutrenses como El Sotillo (Martínez de Merlo, 1984). Recientes excavaciones realizadas en el yacimiento de la Estación de Delicias, conocido desde principios del siglo XX (Obermaier y Pérez de Barradas, 1918), han detectado un conjunto solutrense vinculado a un área semi-endorreica cercana al valle del Manzanares e interpretado como un “taller” (Alcaraz-Castaño *et al.*, 2012; Santonja *et al.*, 2000a). Este yacimiento se ha fechado por OSL en  $18.175 \pm 1.333$  ka (sector I, nivel 2b) y en  $12.028 \pm 0.794$  ka (sector II, nivel 3b), dentro del MIS 2 (Alcaraz-Castaño *et al.*, 2017).

Se han detectado también depósitos con mezcla de materiales de Paleolítico Medio y Superior en niveles fluviales del final del Pleistoceno, como es el caso del Puente de los Tres Ojos en el arroyo Abroñigal, fechado en 14.4-11.1 ka (Tapias *et al.*, 2011b), la Gavia II en el arroyo homónimo, con una fecha de 18.4 ka (López Recio *et al.*, 2005a) y en el arroyo Carcavón, con un fecha similar al Puente de los Tres Ojos,  $13,9 \pm 1,3$  ka BP (Tapias *et al.*, 2014 y 2015a).

### VII.1.3. INTERPRETACIÓN

Las diferencias entre posiciones morfológicas y altimétricas de los diferentes niveles fluviales de la Terraza Compleja del Manzanares en los que se ubica gran parte de los yacimientos se debe a la existencia de importantes escalones erosivos en el cauce del propio Manzanares en su entrada en los materiales yesíferos neógenos en las inmediaciones del arroyo Butarque (Silva *et al.*, 2008), así como a la existencia de aportes laterales, tipo glacis o aluviales, posteriores que fosilizaron las antiguas llanuras aluviales, engrosando y modificando la altimetría de los niveles fluviales durante y posiblemente también después de su desarrollo (Silva, 2003). La existencia de un sustrato evaporítico determina los fenómenos de subsidencia por disolución y colapso kárstico que quedan registrados en los depósitos. Como ya se ha indicado, la existencia de escalones de erosión remontante a lo largo del cauce y llanura de inundación actual del Manzanares (Goy *et al.*, 1989; Báñez y Pérez-González, 2006; Silva *et al.*, 2008), hace difícil una correlación altimétrica fiable de todos los niveles fluviales del Manzanares entre su tramo medio (San Isidro) y su valle inferior aguas abajo del Butarque. En esta síntesis se opta por una solución de cronología relativa propuesta por Silva *et al.* (2012), diferente de las correlaciones más tradicionales basadas fundamentalmente en criterios altimétricos.

En relación a la cronología de la Terraza Compleja del Manzanares se asignó un rango temporal comprendido entre los estadios isotópicos MIS 10 al MIS 5 (Silva, 2003). Sin embargo, la base de esta terraza compleja en Transfesa ha sido atribuida por distintos autores (Aguirre, 1989; Santonja *et al.*, 2001) a un rango temporal entre los estadios isotópicos MIS 13 y MIS 11, o entre el MIS 11 y el MIS 9 (Van der Made y Mazo, 2001). Estas atribuciones cronológicas están fundamentalmente basadas en criterios faunísticos (Van der Made y Mazo, 2001).

Las fechas OSL y TL obtenidas en el arenero de Arriaga indican que la secuencia de la Terraza Compleja del Manzanares se depositó durante la transición del Pleistoceno Medio al Pleistoceno Superior, entre  $> 134$  y  $83$  ka momento que corresponde al MIS 5 (Último Período Interglacial) (Silva *et al.*, 2013a). Los yacimientos de Arriaga conservan conjuntos líticos adscribibles al Achelense Final (Rus y Vega, 1984, Rus y Enamorado, 1991), o bien incluso a un Paleolítico Medio Antiguo según Vega *et al.* (1999), Silva *et al.* (2013a) y Santonja *et al.* (2016). Por lo tanto, las características evolucionadas de los conjuntos achelenses de los sitios Arriaga IIa y IIb (Rus y Vega, 1984) apoyan la idea de que la Terraza Compleja del Manzanares registra la transición del Paleolítico Inferior al Medio en este valle.

En la margen izquierda del valle del Manzanares del tramo objeto de estudio, los depósitos aluviales asociados a la base de la T10 en el yacimiento de La Gavia III presentan edades OSL de  $85.6 \pm 8$  ka relacionadas con una industria de transición al Paleolítico medio (López Recio *et al.*, 2005a), asignables al final del MIS 5 o último interglacial ( $130-74$  ka, Martinson *et al.*, 1987). Estas edades son a grosso modo asimilables a las fechas TL y OSL obtenidas para la TCMZ en el yacimiento de Los Estragales 1, 2 y 3 (Perales del Río),  $122.1 \pm 11.1$  ka,  $90.6 \pm 9$  ka y  $70.5 \pm 17$  ka respectivamente (Pérez-González *et al.*, 2008), las cuales pueden correlacionarse a su vez con las unidades inferiores Mz<sub>1</sub>, Mz<sub>2</sub> y Mz<sub>3</sub> de Silva (2003).

Una datación TL obtenida en los niveles inferiores de la TCMZ del yacimiento EDAR-Culebro 1 arroja una edad  $120.541 \pm 6.851$  ka (Manzano *et al.*, 2011b). Otras dataciones en este último yacimiento obtenidas por racemización de aminoácidos (Manzano *et al.*, 2011b) en piezas molares de *Equus* sp. arrojan edades de  $133.280$  ka y  $105.100$  ka, que también encajan con el esquema que se propone. Dataciones TL publicadas recientemente (Domínguez Alonso *et al.*, 2009) en el yacimiento de la EDAR de Butarque sitúan la base de la TCMZ (Mz<sub>1</sub>), correspondiente a la T9 de este estudio en  $> 125$  ka BP, mientras que las unidades correspondientes a las secuencias Mz<sub>2</sub> y Mz<sub>3</sub> arrojan edades de  $84.6 \pm 12.6$  ka y  $74.9 \pm 10.2$  ka, que son asimilables a las obtenidas en Los Estragales por Pérez-González *et al.* (2008).

La edad OSL obtenida en Preresas se situaría en  $85.31 \pm 4.754$  ka (Yravedra *et al.*, 2012; Pérez-González *et al.*, 2014), dentro del primer tercio del Pleistoceno Superior (final del MIS 5) (Sesé *et al.*, 2011b), fecha asimilable a la edad de la terraza de +10m en la confluencia del Manzanares con el arroyo de la Gavia (Panera *et al.*, 2008), donde se contextualiza el yacimiento de Gavia I/III (López Recio *et al.*, 2005a). Del mismo modo la fecha de PRERESA estaría situada entre las dos secuencias fluviales

detectadas en Los Estragales, yacimiento situado a 4,7 kilómetros de distancia aguas arriba (Sesé *et al.*, 2011b).

Las dataciones OSL procedentes de los yacimientos del 12 de Octubre (40-33 ka) y de Villaverde-Butarque (24 y 12 ka) publicadas por Silva *et al.* (2008), parecen mostrar un indudable grado de rejuvenecimiento, pero no sería descartable que el techo de la construcción de la T10 ya alcanzara los estadios isotópicos MIS 4 e incluso MIS 3. De hecho, las escasas dataciones numéricas existentes para el techo de las secuencias fluviales que componen la TCMZ (Pérez-González *et al.*, 2008; Domínguez Alonso *et al.*, 2009) asimilables a la unidad culminante Mz<sub>5</sub> de Silva (2003) indican edades comprendidas entre 64.5 + 15.2 /- 11.3 ka y los 56.8 +4 ka que nos situarían en el final del MIS 4 o incluso el comienzo del MIS 3 ya muy avanzado el Pleistoceno superior.

De esta forma, el conjunto de dataciones disponibles hasta el momento indican claramente que la construcción de la TCMZ (T9+T10) tiene lugar casi completamente durante el Pleistoceno superior con las edades más antiguas, anteriores a los ca. 120 - 130 ka, correspondientes a la parte final del Pleistoceno medio, quizá posteriores al estadio isotópico MIS 11 como sugieren algunos autores (Van der Made y Mazo, 2001; Santonja y Pérez-González, 2010). Sus secuencias sedimentarias basales (T9) libran industria achelense, pero claramente culmina con industrias musterienses (T10) ya muy superado el último interglaciador (MIS 5).

A partir de la fase final del último interglaciador (T10: Mz<sub>4</sub> y Mz<sub>5</sub>), tanto los hallazgos líticos como faunísticos son importantes, pero fragmentarios y en su mayoría de carácter secundarios (resedimentados), indicándonos una actividad fluvial más violenta, asociada a numerosos episodios de erosión-sedimentación, que se registran en la complicada geometría “*cut & fill*” de estos depósitos. Este cambio en las características morfo-sedimentarias de los depósitos fluviales probablemente indican el progresivo tránsito al último período glaciador. No obstante los niveles de terraza inferiores, especialmente el T11, registran de nuevo un incremento de hallazgos faunísticos y líticos, que corresponderían ya a grupos neandertales del Paleolítico medio. Aunque en base a estos datos algunos autores (Aguirre, 1989; Silva, 2003) asignan tentativamente al MIS 4 este nivel de terraza, las escasas dataciones existentes publicadas hasta la fecha (Pérez-González *et al.*, 2008; Domínguez Alonso *et al.*, 2009) indican que el desarrollo de la T11 se fecha en 39 - 40 ka (MIS 3).

Finalmente indicar que se han conservado depósitos con industrias solutrenses y de Paleolítico Superior, mezcladas con material de Paleolítico Medio, en niveles de tracción fluvial, localizado bajo las actuales llanuras de inundación de los arroyos Abroñigal (Puente de los Tres Ojos) y de la Gavia (Gavia II), tributarios de la margen izquierda del Manzanares. En concreto estos conjuntos resedimentados se contextualizan en depósitos fechados en 14.4-11.1 ka para el Puente de los Tres Ojos (Tapias *et al.*, 2011b) y en 18.4 ka para Gavia II (López Recio *et al.*, 2005a). En el arroyo Carcavón se detectaron escasas piezas líticas con mezcla de materiales de Paleolítico Medio y Superior en un depósito fechado por OSL en 13.9 ± 1.3 ka, fecha similar a la obtenida para la base del Puente de los Tres Ojos (Tapias *et al.*, 2014 y 2015a).



## VII.2. DEPRESIÓN PRADOS-GUATÉN

Esta depresión se sitúa entre los valles del Guadarrama y Jarama, afluentes por la margen derecha del Tajo que desembocan directamente en dicho río. En la actualidad dentro de esta depresión, el arroyo Prados y el arroyo Guatén desembocan en el río Manzanares y en el Tajo respectivamente, es decir, en sentidos opuestos. Desde mediados del siglo XX algunos investigadores como Riba (1957) pensó que los niveles de arenas de origen fluvial de la depresión Prados-Guatén corresponderían a un paleocauce abandonado del río Manzanares en algún momento del Pleistoceno. Siguiendo esta línea, Pérez-Mateos y Vaudour (1972) y Vaudour (1979) harán coincidir posteriormente esta depresión con el valle neógeno del río Manzanares.

Esta depresión cuenta con un valle asimétrico, con tres sistemas de glacis que la ponen en contacto con la Superficie de Griñón-Las Rozas al oeste, mientras que en el este dominan los escarpes yesíferos así como formaciones de ladera de tipo glacis que fosilizan las arenas del nivel de terraza pleistocena de +15m en el área de Pantoja de la Sagra. En la zona central de la Depresión, este nivel se encuentra unos 80-85 metros por encima del thalweg del Guadarrama y Jarama, correspondientes al Pleistoceno inferior en esos valles (Silva *et al.*, 2009).

Aguas abajo, en el tramo final, en relación ya con el propio valle medio del Tajo se detecta un nivel de terraza compleja a +15-40m sobre el arroyo Guatén entre Esquivias y Yeles, que aglutina varios niveles de terrazas (Silva, 1988; Silva *et al.*, 1988b y 1999). En la base de esta unidad se localizaron los restos de *Mammuthus meridionalis* NESTI y *Equus* sp. (Silva *et al.*, 1988b; 1999). Dichos restos, por comparativa con otros hallazgos a nivel peninsular situarían la base de dicha terraza compleja alrededor de 1 millón de años, dentro del Pleistoceno inferior final (López-Recio *et al.*, 2013). Encajados en este nivel, aparecen dos niveles de terraza recientes, situados a +9 y +2m sobre el actual arroyo Guatén (Silva *et al.*, 1988b).

En el proyecto de Línea de Alta Velocidad se procedió a la apertura de catas geoarqueológicas en los niveles de terraza situados a +13-16m y +8 m en la zona de cabecera del actual Arroyo Guatén (López-Recio *et al.*, 2013). La mayor parte de la industria localizada e identificada responde mayoritariamente a lascas elaboradas en sílex (destaca una lasca de gran formato en cuarcita, así como dos lascas pseudolevallois y levallois del nivel superior T1), escasos útiles retocados sobre lasca (muescas y denticulados), núcleos discoides y unifaciales, atribuibles a procesos de talla del Paleolítico Inferior-Medio. Los datos paleomagnéticos preliminares indican que mayoritariamente ambas secuencias fluviales pueden adscribirse a la Época Normal Brunhes y por tanto al Pleistoceno Medio. Sin embargo, la base de la secuencia en T2 presenta polaridades magnéticas inversas. Las edades TL y OSL obtenidas arrojan fechas de entre 20 y 17 ka para la T2 y de hasta  $126 \pm 26$  ka para la T1 (López Recio *et al.*, 2013).

Recientes prospecciones del Grupo de Cuaternario Madrileño (GQM-AEQUA) han localizado restos de *Equus ferus* cf. *mosbachensis* (Pleistoceno Medio s.l.) aguas

abajo de la zona de estudio en Pantoja de la Sagra (Silva *et al.*, 2009). Estos se sitúan en el extremo Sur de una extensa plataforma fluvial situada a +15m. A esta extensa plataforma que ocupa el sector central de la Depresión se encuentra asociadas la industria lítica de las colecciones antiguas del Museo de Santa Cruz de Toledo procedentes de Pantoja de la Sagra. Esta industria, aunque estratigráficamente no contextualizada, está compuesta por piezas achelenses en sílex con presencia de bifaces (Revuelta, 1980; Enamorado, 1988; Fernández Gallego, 1990). Más recientemente el yacimiento de “La Unquerilla” en Numancia de la Sagra ha arrojado industrias de lascas en depósitos de coluviones procedentes del desmantelamiento de la antigua plataforma fluvial atribuibles a un Paleolítico Inferior-Medio con piezas de un Achelense superior evolucionado y musterienses (Domingo Puertas *et al.*, 2007).

### VII.3. VALLE DEL TAJO

#### VII.3.1. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA

En las inmediaciones de Toledo, concretamente en el tramo Añover de Tajo-Aranjuez se registra la secuencia de terrazas fluviales prácticamente en su totalidad (Roquero *et al.*, 1996; 2015a; Mediavilla *et al.*, 2010). Se han diferenciado distintos niveles de terrazas fluviales del Tajo: los niveles más antiguos, del Pleistoceno Inferior, se sitúan a una cota con respecto al cauce de +125m (Superficie de Bargas), +110-115 m, +105 m (Matanzas), +95m (Bravo), +85m, +75m (Salto de la Zorra).

Los escasos datos cronológicos de los depósitos de terrazas del Tajo indicaron, por paleomagnetismo, que el nivel situado a +60m (Salchicha Superior) registra la inversión paleomagnética Brunhes-Matuyama (780 ka) (Pinilla *et al.*, 1995), que delimita el Pleistoceno Inferior del Pleistoceno Medio. El cambio de polaridad magnética en la terraza de +60m se ha atestiguado igualmente en el valle del Jarama, situado en otro sector de la cuenca del propio Tajo y en la cuenca del Duero (Pérez-González *et al.*, 2013). Los niveles de Pleistoceno Medio son los situados a +60m (Buenavista, Salchicha Superior y Valdelobos Superior), +50m, +40m (Buenavista Inferior, Salchicha Inferior, Campo de Tiro y Polígono Industrial de Santa María de Benquerencia de Toledo, +25-30m (Pinedo y Valdepastores-Cien Fanegas) y a +15-20m (Villamejor). Finalmente, los niveles de Pleistoceno Superior se sitúan a +4-9m (Peraleda y Arenero de Valdelobos) y a +3-5 m se conforma la llanura aluvial del Holoceno (Pérez-González, 1994; Roquero *et al.*, 1999; Pérez-González *et al.*, 2004).

Durante los años 2010 y 2011 llevamos a cabo un proyecto de investigación "Estudio cronoestratigráfico de las terrazas de Pleistoceno Medio y Superior para la reconstrucción paleoambiental del valle del río Tajo (Toledo)", mediante el cual se obtuvieron dataciones por Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL) en cuarzo y por post-IR IRSL (pIRI, usando feldespato como dosímetro; Buylaert *et al.*, 2012) de diferentes niveles de terrazas del Tajo en el entorno de Toledo (López-Recio *et al.*, 2013 y 2015; Roquero *et al.*, 2015b) (Fig. 271). El proyecto de investigación se centró en algunos depósitos de terrazas que contenían yacimientos arqueológicos y paleontológicos conocidos, para correlacionar los procesos de erosión-sedimentación fluviales con diferentes estadios climáticos dentro del Pleistoceno Medio y Superior, y su correlación con la ocupación paleolítica del valle. Los depósitos de terrazas del Tajo fechados corresponden al arenero de Valdelobos (+4-9 m), Monterrey, en la terraza de +15-20 m, y la terraza +25-30 m de Cañete Bajo-Cien Fanegas y de Pinedo, donde se localizan los principales conjuntos achelenses del área de estudio junto con fauna de Pleistoceno Medio (Querol y Santonja, 1979; Rus *et al.*, 1993).

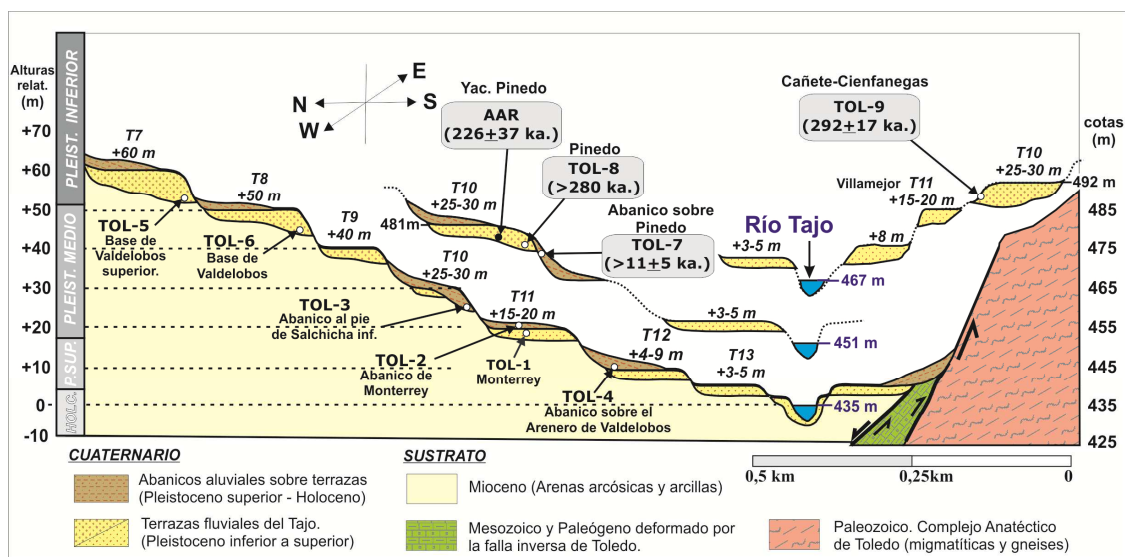


Fig. 271. Perfil de la secuencia de terrazas del río Tajo en las inmediaciones de Toledo con los resultados de las dataciones numéricas (Modificado de López-Recio *et al.*, 2013: 17)

En terrazas altas del Tajo las dataciones obtenidas en el arenero de Valdelobos superior, situado a +60 m y +50 m (TOL 5) no ofrecen resultados precisos ya que los materiales detríticos analizados se encuentran saturados y el método de datación OSL y post-IR IRSL indica solamente que su edad es superior a los 300 ka.

La muestra TOL9 tomada en la base de la terraza de Cien Fanegas (T10-T11), a + 25-30 m ha dado una fecha de  $292 \pm 17$  ka. Este nivel de terraza se puede contextualizar a finales del estadio isotópico 8 (MIS 8: 240-300 ka; Imbrie *et al.*, 1992). La muestra TOL8 tomada en la base de la terraza de Pinedo (T10), a + 25/30 m, ha dado una fecha de > 280 ka. Por tanto esta terraza se podría contextualizar en el estadio isotópico 9 (360-300 ka; Imbrie *et al.*, 1992) (López-Recio *et al.*, 2013 y 2015), al que se asociaría la formación del yacimiento paleolítico de Pinedo (Querol y Santonja, 1979).

Complementariamente, se analizaron tres piezas dentales de *Equus* sp. procedentes de los niveles superiores de las gravas del yacimiento de Pinedo (Pinedo II) para su datación por racemización de aminoácidos (AAR). En dos de las muestras se obtuvo polvo de dentina, y en otra de esmalte, con la ayuda de una microperforadora con broca de diamante en el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. El contenido de aminoácidos de las muestras BSL-4764 y BSL-4766 fue insuficiente para proceder a su datación; sin embargo la muestra BSL-4765 presentó un contenido mínimo, pero suficiente para proceder a su datación AAR. La pieza dentaria analizada (BSL-4765), un molar inferior de *Equus* sp., arrojó una edad de  $226 \pm 37$  ka, ciertamente más reciente que la datación por IRSL (> 280 ka) obtenida en los sedimentos arenosos de Pinedo I (López-Recio *et al.*, 2015) y que nos situaría en el MIS 7 (Imbrie *et al.*, 1992).

La muestra TOL1 tomada en el techo de la terraza baja de Monterrey (T11), a + 20 m, ha dado una fecha de 180±15 ka. Esta datación inscribe dicho nivel de terraza en el inicio del estadio isotópico 7 (MIS 7: 180-240 ka; Imbrie *et al.*, 1992).

La muestra TOL4 fue tomada en la base del Arenero de Valdelobos da una edad de 57±5 ka para la terraza a +4-9m. La muestra TOL3 fue tomada en una formación aluvial al pie de la terraza +40 m de Salchicha inferior. La datación obtenida es de 100 ± 5 ka, y se puede contextualizar en el MIS 5. Esta datación puede ser correlacionable con la obtenida en Puente Pino con 148.4 ± 13 ka en la que también se fechó un abanico aluvial situado sobre la terraza + 40 m donde se contextualiza un yacimiento achelense (Rodríguez de Tembleque, 2008).

Código Laboratorio	Código campo	Localización de la muestra	Coordenadas UTM (huso 30)	Clasificación textural de la muestra	Posición geomorfológica y estratigráfica	Datación OSL en granos de Fto K (ka)
102252	TOL-1	Monterrey	x: 403 898 E y: 4 415 362 N	Arena media y gruesa con gravilla	Techo de la Terraza T 11 (+20-15m)	180 ± 15
102253	TOL-2	Monterrey	x: 403 898 E y: 4 415 362 N	Arena fina con matriz limosa	Aluvial sobre la Terraza T 11 (+20m)	15,3 ± 1,2
102254	TOL-3	Salchicha	x: 408 978 E y: 4 415 036 N	Arena media y gruesa con matriz limosa	Aluvial al pie de la Terraza T 9 (+40 m)	100 ± 5
102255	TOL-4	Valdelobos	x: 408 511 E y: 4 414 801 N	Arena gruesa	Aluvial sobre la Terraza T 12 (+4-9m)	56 ± 5
102256	TOL-5	Valdelobos	x: 408 219 E y: 4 414 919 N	Arena muy fina con cemento carbonático	Base de la Terraza T 7 (+60m)	>300
102257	TOL-6	Valdelobos	x: 408 318 E y: 4 414 831 N	Arena media	Base de la Terraza T 8 (+50m)	>180
102258	TOL-7	Pinedo	x: 414 073 E y: 4 414 583 N	Arena fina	Aluvial al pie de la Terraza T 10 (+25-30m)	11 ± 0,9
102259	TOL-8	Pinedo	x: 414 073 E y: 4 414 583 N	Arena fina	Base de la Terraza T 10 (+25-30m)	>280
102260	TOL-9	Valdepastores-Cienfanegas	x: 424 376 E y: 4 416 960 N	Arena gruesa con gravilla	Terraza T 10-11 (+25-30m)	292 ± 17

Fig. 272. Dataciones de terrazas del Tajo en Toledo (Roquero *et al.*, 2015b: 10)

La muestra TOL7 fue tomada en la base de la formación aluvial que fosiliza y erosiona lateralmente la terraza +25-30 m de Pinedo. La datación de esta muestra da una edad de 11 ± 0.9 ka. Finalmente, la muestra TOL2 fue tomada en el abanico aluvial situado por encima de la terraza T11 +15-20 m de Monterrey. La datación dió una edad de 15.3 ± 1.2 ka.

Los métodos de datación OSL y pIRIR no dieron resultados óptimos para las terrazas superiores del Tajo debido a que las tasas de radiación ambiental de los sedimentos eran relativamente altas, siendo sólo fiables para los niveles de terraza más recientes (a partir de la T +25-30m), desarrollándose entre el MIS 9 y 2.

Por tanto, las edades OSL (pIRIR) indican que los depósitos fluviales correspondientes a las terrazas de +25-30 m en Pinedo y Cien Fanegas se depositaron en un lapso de tiempo comprendido entre el MIS 9 (> 280 ka) y el MIS 8 (c. 292 ka). Los principales yacimientos achelenses de las cuencas de los ríos Duero y Tajo se sitúan en las terrazas medias, a c. +30 m (Santonja y Pérez-González, 1997, 2002 y 2010), lo cual es asimilable a la posición geomorfológica de las terrazas muestreadas en este estudio. Este hecho también se ha constatado para los valles de los grandes ríos de la fachada atlántica del suroeste de Europa (Bridgland *et al.*, 2006).

Finalmente, la datación de los depósitos aluviales que erosionan la formación Pinedo arroja una edad de  $11.8 \pm 1.3$  ka por quartz-OSL y  $11.0 \pm 0.9$  ka por pIRIR, que se sitúa en el Alleröd, la fase menos fría del Tardiglaciario. La presencia de formaciones aluviales más recientes erosionando o cubriendo las superficies de las terrazas es común en los valles del Tajo, Jarama y Manzanares, pudiendo comprender edades entre los c. 70 - 60 y 11 ka (MIS 4 – MIS 2) para niveles de terraza inferiores a los + 40 m (Panera *et al.*, 2011b; Silva *et al.*, 2013a), incluyendo los niveles de terraza más bajos (Wolf *et al.*, 2013).

### VII.3.2. RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL

Para el conocimiento de las etapas ambientales durante el Pleistoceno en la cuenca media del Tajo, se dispone de estudios edafológicos, paleofaunísticos y polínicos de las terrazas pleistocenas del Tajo. Mediante los primeros, algunos niveles de terraza (T<sub>7</sub>, T<sub>9</sub> y T<sub>11</sub>) presentan suelos rojos (Jiménez Ballesta, 1986). La cronosecuencia establecida estaría representada, de más antiguo a más moderno, por formaciones edáficas del tipo: petrocalcic, palexeralf, vertic palexeralf y haploxeralf xerochréptico. Finalmente, tampoco faltan datos polínicos, siempre recogidos en los niveles detríticos pertenecientes a los abanicos aluviales (Martín Arroyo *et al.*, 1995 y 2000) que fosilizan las terrazas de Buenavista superior (T<sub>7</sub>), Salchicha inferior (T<sub>9</sub>) y Valdelobos (T<sub>12</sub>). Con ellos, y de un modo genérico, puede apuntarse que, en el Pleistoceno medio y en la Submeseta sur, dominaba una vegetación compuesta por formaciones mediterráneas abiertas que poco a poco, y a la vista de los histogramas polínicos obtenidos en Valdelobos, evolucionaron retrocediendo ante la llegada de unos ambientes menos cálidos y secos.

Concretamente, en la formación Pinedo (Toledo) del Pleistoceno Medio, el nivel de lutitas arenosas (abanicos aluviales) del tramo intermedio, que fosiliza las gravas fluviales, fue sedimentado bajo condiciones mediterráneas como lo demuestra la asociación de taxones propios de estos ambientes: *Quercus* y *Olea* o taxones templados caducifolios con mayor o menor necesidad hídrica tales *Alnus* –aliso-, *Betula* –abeto-, *Castanea* –castaño-, *Corylus* –avellano- y *Ulmus* –olmo- (Martín



Arroyo *et al.*, 1995; Ruiz Zapata *et al.*, 2000). En el techo de la terraza aparece un conjunto limoso (1,5 m. de espesor) de naturaleza carbonatada y de origen eólico. Aguas arriba de Toledo, y en una acumulación emplazada en la otra margen del valle enfrente a la terraza de Pinedo, estos limos eólicos han sido objeto de una datación por IRSL ofreciendo una edad de  $10.15 \pm 0.81$  ka y, por tanto, asimilable al momento frío y seco del Dryas joven (Pérez-González *et al.*, 1997 y 2004).

Por otro lado, en el yacimiento achelense de Puente Pino (Alcolea de Tajo) se ha analizado el registro polínico de tres secuencias situadas en la segunda mitad del Pleistoceno medio y último tercio del Pleistoceno Superior. Los resultados de los análisis revelan un cierto grado de homogeneidad florística en el territorio durante ambos períodos, por la presencia dominante y constante de *Pinus* y, en menor proporción, de *Oleaceae*, *Quercus* tipo perennifolio y *Juniperus*. En el grupo herbáceo destacan *Asteraceae* liguliflorae, *Poaceae*, *Chenopodiaceae* y los taxones nitrófilos *Plantago* y *Rumex*. Esta composición define la instalación de unas condiciones de carácter mediterráneo. Sin embargo, durante el Pleistoceno superior, la disminución gradual tanto de la masa forestal como de la diversidad del conjunto florístico reflejan unas condiciones más secas (Ruiz Zapata *et al.*, 2009).

A grandes rasgos, durante el Pleistoceno Medio, la cuenca media del río Tajo, donde se enmarca el valle inferior del Manzanares, tendría un clima de tipo mediterráneo seco, con algunas fluctuaciones de carácter algo más húmedo. Se caracterizaría por una gran homogeneidad, tanto en la composición como en la dinámica de la vegetación (Ruiz Zapata *et al.*, 2004):

- Predominio de los paisajes abiertos, de tipo mediterráneo (*Quercus*, *Olea*, *Juniperus* y *Cistaceae*), con un pobre cortejo herbáceo, interrumpidos por una vegetación de ribera, desarrollada cerca de un curso fluvial de primer orden.
- Las formaciones de ribera estarían constituídas por *Agnus*, *Fraxinus* y *Salix*, creando en su seno condiciones apropiadas para que en ellas subsistan elementos templados como *Betula*, *Castanea* y *Ulmus*.
- La dinámica de la vegetación pone de manifiesto: a) el carácter colonizador y formador de suelo de *Olea*; b) la sustitución de *Olea* por *Quercus*, cuando los suelos son más maduros y no existe influencia hidromórfica del río sobre los suelos; c) tendencia general hacia el desarrollo de paisajes degradados, como expresión de unas condiciones más secas.

Durante el Pleistoceno superior, el techo de la Formación Pinedo y en la secuencia de la terraza de Valdelobos (Roquero, 1994) encuadrada en el Würm (Alfárez, 1977) existe una escasa representación de taxones mediterráneos y elevados porcentajes de *Pinus* junto a presencias de templados como *Castanea*, *Corylus*, *Juglans* y un componente herbáceo dominado por *Chenopodiaceae* que indica la presencia de un paisaje mediterráneo abierto que evoluciona hacia unas condiciones más cálidas y secas. El desarrollo de *Pinus* se debe a partir del Pleistoceno Superior a una mayor continentalidad en la cuenca media del Tajo (Ruiz Zapata *et al.*, 2004).

### VII.3.3. SECUENCIA CRONOCULTURAL

Los primeros indicios de ocupación humana de la cuenca media del río Tajo se remontan al Pleistoceno Inferior. De este modo, en el entorno de Toledo existen indicios de industria lítica en El Espinar (Santonja, 1981; Santonja y Querol, 1982), Salto de la Zorra y Santa María de Benquerencia, situados en la terraza de +75-80 m (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2010). La industria hallada en posición estratigráfica se reduce a elementos aislados, que se asemejan a los conjuntos achelenses (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2010) y que resultan sorprendentes a la vez que significativos en relación con la presencia humana en la región desde el Pleistoceno Inferior. La macrofauna documentada de *Equus stenonis* en Salto de la Zorra (T+75 m; Alférez, 1978; Sesé *et al.*, 2000) y *Mammuthus meridionalis* en Salchicha (+60 m; Sesé *et al.*, 2000) indican una edad Pleistoceno Inferior para estos niveles fluviales.

Yacimientos achelenses, con industria lítica compuesta por macroutillaje (bifaces, triedros, hendedores) y lascas de gran formato, se atestiguan en las terrazas medias (T +40 a T +20 m) del Tajo (Santonja y Pérez-González, 2002; Santonja y Villa, 2006). En Toledo se localizó industria lítica en la T +40 m (Polígono industrial) asociada estratigráficamente a restos de *Mammuthus trogontherii* (Sesé *et al.*, 2000). Además de *M. trogontherii*, la lista faunística de la T +40 m en los yacimientos de Buenavista inferior, Salchicha inferior y Polígono industrial, comprende *Equus caballus*, *Hippopotamus amphibius*, *Dolichodoricerus savini*, *Eliomys quercinus*, *Allocricetus bursae*, *Microtus brecciensis* y *Apodemus* cf. *Sylvaticus*, todos ellos característicos del Pleistoceno Medio (Sesé *et al.*, 2000). En esta terraza de +40m, aguas abajo de Talavera de la Reina se detectó en Puente Pino industria lítica achelense, con macroutillaje principalmente similar a Pinedo y Cien Fanegas (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005; Rodríguez de Tembleque, 2008), que no cuenta con una cronología fiable (Ruiz Zapata *et al.*, 2009).

A su vez, destacan los yacimientos achelenses de Cañete Chico y Cañete Grande, en Villasequilla de Yepes (Santonja, 1981) y Cien Fanegas al Sureste de Aranjuez (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c), ambos correlacionables con la terraza de Pinedo (T+ 25-30 m). Estos yacimientos cuentan con conjuntos líticos en cuarcita local procedente de los depósitos de la terraza. Del mismo modo, en las inmediaciones de Toledo se han localizado restos faunísticos del Pleistoceno Medio en las terrazas de Buenavista, Valdelobos, Valdecubas, Campo de Tiro, Observatorio y El Pocito (Alférez, 1977).

Pinedo es el yacimiento del Pleistoceno Medio más representativo de los conocidos en la zona, situado en la terraza de +25-30 m del Tajo, inmediatamente aguas arriba de Toledo. En la excavación de 25 m<sup>2</sup> efectuada en la base de dicha terraza (Querol y Santonja, 1979) se detectó un importante conjunto lítico removilizado, contextualizado en niveles de arenas y gravas (Santonja, 1992). Los niveles basales de dicho yacimiento también contenían restos faunísticos correspondientes a *Lepus* cf. *europaeus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Equus* sp., *Cervus elaphus*, *Bos* sp., *Elephas antiquus*, *Hippopotamus amphibius* y *Praedama* cf. *süssenbornensis* (Soto, 1979), fauna representativa del Pleistoceno Medio final (Sesé *et al.*, 2000).

Como síntesis, mediante la documentación de industria lítica, restos macromamíferos y micromamíferos en las terrazas del río Tajo en el entorno de Toledo según Pérez de Barradas (1920), del Pan (1925), Martín Aguado (1962, 1963a y b), Aguirre (1964), Alférez (1977, 1978 y 1999), Querol y Santonja (1979), Soto (1979), Santonja (1981), Aguirre (1989), Sesé *et al.* (2000), Santonja y Pérez-González (1997 y 2002), Rus *et al.* (1993), Rodríguez de Tembleque (2008) y los datos de la Carta Arqueológica del término municipal de Toledo (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha), la secuencia cronocultural es la siguiente:

### PLEISTOCENO INFERIOR

- SALTO DE LA ZORRA (T +75 m): *Equus stenonis*
- TERRAZA MATANZAS (T +75 m): industria lítica

### TRÁNSITO PLEISTOCENO INFERIOR-MEDIO

- BUENAVISTA SUPERIOR (T+ 60 m): *Mammuthus meridionalis*
- SALCHICHA SUPERIOR (T + 60 m): *Mammuthus meridionalis*
- VALDELOBOS SUPERIOR (T + 60 m): *Mammuthus meridionalis*

### PLEISTOCENO MEDIO

- TERRAZA VALDECABA (T + 50 m): Hallazgos de industria lítica.
- BUENAVISTA INFERIOR (T + 40 m): Hallazgos de industria lítica. *Mammuthus trogontherii*, *Equus caballus*, *Hippopotamus amphibius*, *Megaceros savini*, *Elephas antiquus*; *Eliomys quercinus*, *Allocricetus bursae*, *Microtus cf. brecciensis*.
- CAMPO DE TIRO (T + 40 m): *Mammuthus trogontherii*, *Bos primigenius*, *Equus sp.*
- SALCHICHA INFERIOR (T + 40 m): Hallazgos de industria lítica en coluvión sobre terraza. *Allocricetus bursae*, *Microtus brecciensis*, *Microtus sp.*, *Apodemus sp.*, *Lagomorpha indet.*
- TERRAZA DEL OBSERVATORIO GEOFÍSICO (T + 40 m): *Mammuthus trogontherii*
- POLÍGONO INDUSTRIAL (T + 40 m): Hallazgos de industria lítica. *Mammuthus trogontherii*.
- LA FUENTE (T + 45 m): Hallazgos de industria lítica.
- PINEDO (T + 25/30 m): Abundante industria lítica achelense (bifaces, triedros, hendedores, cantos tallados, lascas de gran formato y núcleos). *Lepus cf. europaeus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Equus sp.*, *Cervus elaphus*, *Bos sp.*, *Elephas (P.) antiquus*, *Hippopotamus amphibius antiquus*, *Praedama cf. süssenbornensis*, *Stephanorhinus hemitoechus*, *Stephanorhinus sp.* *Equus sp.* (Caballo), *Megaloceros savini*, *Megaloceros sp.*, *Bos/Bison*, *Caprini*.
- CAÑETE ALTO/GRANDE (T + 25/30 m): Industria lítica achelense y macromamíferos del Pleistoceno Medio.
- VALDEPASTORES (T + 25/30 m): en el paraje de Cien Fanegas (Aranjuez), situado en la misma terraza, se localizó industria lítica achelense y macromamíferos del Pleistoceno Medio (*elephas antiquus*, *bos primigenius*, *equus caballus*).
- EL POCITO (T + 25/30 m): Hallazgos de industria lítica
- TERRAZA N-400 (T + 25/30 m): Hallazgos de industria lítica

- TERRAZA VALDECABA II (T +25/30 m). Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA OLIVAR DE LA COLADA (T + 25/30 m): Hallazgos de industria lítica
  - FINCA VALDECUBAS (T + 35 m): Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA HOSPITAL (T + 35 m): Hallazgos de industria lítica y un resto aislado de macromamífero.
  - FINCA DE MAZARRÍN: Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA VALDECABA: Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA VALDECABA II: Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA OLIVAR DE LA COLADA: Hallazgos de industria lítica
  - LA FUENTE: Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA DE AHÍN (T + 20 m): Hallazgos de industria lítica
  - TERRAZA CANAL (T + 20 m): Hallazgos de industria lítica
- 

### PLEISTOCENO SUPERIOR

- ARENERO DE VALDELOBOS (T + 4/9 m): *equus caballus cf. gallicus*, *Bos* sp.

### **VII.3.4. INTERPRETACIÓN**

El comienzo del poblamiento humano en el valle del Tajo se registra en las terrazas altas del Pleistoceno Inferior del Tajo (+ 75-80m) en El Espinar (Santonja, 1981; Santonja y Querol, 1982), Salto de la Zorra y Santa María de Benquerencia (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2010). Aunque no se dispone de dataciones numéricas para estos niveles fluviales altos, dataciones ESR de la terraza de +70-75m en la cuenca del Duero (valle del Arlanzón) indican que esta terraza se desarrolló en torno a 1 M.a. dentro del Subchron Normal Jaramillo (Moreno *et al.*, 2012), datos que concuerdan con las determinaciones paleomagnéticas realizadas en depósitos fluviales asimilables a esta terraza en el valle del Jarama (Pérez-González *et al.*, 2013). Los datos paleomagnéticos correspondientes a la T+60 m en el valle del Tajo sitúan en este nivel el tránsito Pleistoceno Inferior-Medio (780 Ka; Pinilla *et al.*, 1995).

Las edades obtenidas en Pinedo y Cien Fanegas se encuentran en el rango cronológico de las unidades Arganda I y Arganda II del valle del Jarama, obtenidas mediante racemización de aminoácidos (Panera *et al.*, 2011b; Blain *et al.*, 2012). Estas unidades, que se encuentran superpuestas en la base de la terraza compleja de +18-20 m por procesos de subsidencia kárstica (Pérez-González, 1971; Pérez-González *et al.*, 2013), presentan edades de c. 332-379 ka (Arganda I: MIS 11-MIS 9) y 254-262 ka (MIS 8) (Panera *et al.*, 2011b), y se asocian a yacimientos achelenses con restos paleontológicos de Pleistoceno Medio, aunque sus conjuntos líticos presentan características morfotécnicas diferentes a los documentados en Pinedo y Cien Fanegas (López-Recio *et al.*, 2015).

La posición geomorfológica de los yacimientos de Pinedo y Cien Fanegas, a +25-30m es asimilable a los valles de los grandes ríos de la fachada atlántica del suroeste de Europa (Bridgland *et al.*, 2006), constatado en los principales yacimientos achelenses

en contextos fluviales de la Península Ibérica situados en las terrazas medias a +30 m aproximadamente, como en las cuencas del Duero y Tajo (Santonja y Pérez-González, 1997, 2002 y 2010; Oosterbeek *et al.*, 2010; Cunha *et al.*, 2012). Santonja y Pérez-González (2010) indican que las condiciones medioambientales benignas del MIS 11, período cálido interglaciario que comenzó aproximadamente hace 420 ka (Imbrie *et al.*, 1992), favorecieron el incremento de poblaciones con industria achelense en el suroeste de Europa, siendo antes su presencia poco significativa. Las recientes dataciones ESR de Pinedo confirman que la formación del depósito de este yacimiento con industria achelense podría fecharse en el MIS 11 (Moreno *et al.*, 2016).

En la Meseta Central existen algunos yacimientos achelenses con unas características tecnológicas similares, como son La Maya II (+34 m; Tormes), El Sartalejo (+26 m; Alagón), San Isidro (+30 m; Manzanares), Puente Pino (depósito sobre la t +40m; Tajo) o Tafesa (Terraza Compleja del Manzanares) (Santonja, 1985; Moloney, 1992; Santonja, 1994; Santonja y Pérez-González, 1997 y 2002; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005; Baena *et al.*, 2010b; Silva *et al.*, 2012). Muchos de estos yacimientos no cuentan con dataciones numéricas o bien no son fiables, por lo que en muchas ocasiones los restos faunísticos permiten un encuadre cronológico general en el último tercio del Pleistoceno Medio (Sesé *et al.*, 2000).

En contextos endorreicos, como es el caso de Ambrona o bien en contextos kársticos, como es el caso del yacimiento de Trinchera Galería de la Sierra de Atapuerca existen conjuntos achelenses con registros cronológicos en la Meseta comparables, a grosso modo, con las fechas de Pinedo y Cien Fanegas. En concreto, las Unidades Inferiores del yacimiento achelense de Ambrona (Soria) cuentan con fechas obtenidas por series combinadas de ESR y Uranio que oscilan desde los 286 ka a los 366 ka, contextualizadas en el MIS 11 (Falguères *et al.*, 2006; Santonja *et al.*, 2017). Por su parte, las fechas obtenidas por el mismo método por luminiscencia pIR-IR y cuarzo TT-OSL en la Trinchera Galería de Atapuerca (Ollé *et al.*, 2013) dieron como resultado las fechas de  $313 \pm 14$  ka para la base de la Unidad GIIa y c. 240 ka para la Unidad GIIb-GIV (Demuro *et al.*, 2014).

En áreas alejadas del interior peninsular, son claras las similitudes tecnológicas existentes entre Pinedo y otros conjuntos detectados en depresiones del sistema Subbético (Fuente Camacho -Jiménez-Cobos, 2012-), en el suroeste de Francia o el norte de África. A su vez existen paralelos en el norte de Francia, destacando las dataciones de los yacimientos achelenses de Cagny-la Garenne (448-443 ka) y Cagny l'Épinette (318-289 ka) en niveles de terraza situados entre +40 y + 30 m en los valles de los ríos Somme y Sena (Lamotte y Tuffreau, 2001a y b; Tuffreau *et al.*, 2008; Antoine *et al.*, 2010; Limondin-Lozouet *et al.*, 2010). Las edades más recientes del Sena son similares a las obtenidas en el Tajo para la base de la terraza de +25-30m del Tajo, situando el desarrollo del nivel a +30 m en Francia en el tránsito MIS 9-MIS 8, aunque las recientes fechas ESR retrasarían la cronología de la base de esta terraza del Tajo al MIS 11. Por otro lado, yacimientos del suroeste de Francia con presencia de industria trifacial, tipo de *façonnage* característico de los conjuntos líticos de Pinedo y Cien Fanegas, han sido fechados en 284 ka para La Micoque o 239 ka para Barbas C'4 sup (Chevrier, 2006).

En el curso bajo del río Tajo (Portugal), las dataciones OSL disponibles (Cunha *et al.*, 2008 y 2012; Martins *et al.*, 2009, 2010a y b) indican que las terrazas de c. +30-48 m, con edades de c. 260-340 ka, poseen industrias achelenses (Monte do Famaco).



## VII.4. SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA DE LA CUENCA DE MADRID

Los yacimientos analizados de forma individualizada en el bloque anterior correspondientes al valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo se han contextualizado geológicamente en la Fig. 273. En dicha figura se indica la siguiente leyenda (Modificado de Silva, 2003, Silva *et al.*, 2009 y 2011c): 1) Superficie de Páramo; 2) Rampa de Griñón-Las Rozas; 3) Cerros testigos y mesas; 4) Glacis plio-pleistocenos; 5) Terrazas del Pleistoceno Inferior y Medio; 6) Terrazas del Pleistoceno Medio y Superior (incluye la TCMZ); 7) Terrazas de Pleistoceno Superior (niveles Mx del Manzanares) y llanuras de inundación y depósitos fluviales holocenos de la Depresión Prados-Guatén; 8) Terrazas de Pleistoceno Superior-Holoceno del Manzanares y abanicos aluviales pleistocenos en la Depresión Prados-Guatén; 9) Llanura de inundación actual del Manzanares y coluviones de la Depresión Prados-Guatén; 10) Abanicos aluviales del Manzanares y escarpes yesíferos de la Depresión Prados-Guatén; 11) Coluviones del Manzanares y depósitos arenosos de la depresión de Los Gózquez; 12) Escarpes en yesos del Manzanares y depósitos arenosos de la Depresión Prados-Guatén; 13) fallas cuaternarias del Manzanares; 14) valle abandonado del Manzanares; 15) Escalones de erosión remontante en la llanura de inundación actual del Manzanares. Yacimientos: SIS (San Isidro), PTG (Portazgo), SOL (Solar de Portazgo), Tafesa, 12 Octubre, Butarque (Villaverde-Barrio de Butarque), ETB (Estanque de Tormentas de Butarque), LGV (La Gavia), EST (Estragales), SOT (Soto e Hijos), PER (Perales del Río), ADR (Arenero de Adrián Rosa), CUL (areneros del Culebro), EDC (Estación Depuradora del Culebro), PSA (Preresas), ARZ (arenero de Arcaraz), ARG (Arriaga), CAE (arenero de Casa Eulogio), RVM (Trinchera de Rivas-Vaciamadrid), ARD (Áridos), FRO (Las Fronteras), PDM (Pedazo del Muerto), LAV (Línea de Alta Velocidad), PIN (Pinedo), CFA (Cien Fanegas).

El registro geoarqueológico, paleontológico y las dataciones paleomagnéticas existentes para la cuenca del Tajo indican que los niveles fluviales superiores a +60 m se asignan al Pleistoceno Inferior, entre +60 y +20 m al Pleistoceno Medio, y de +18-20m a +8-9m al Pleistoceno Superior (Pérez-González, 1994; Roquero *et al.*, 1999, 2015a y b; Silva, 2003; Santisteban y Schülte, 2007; Santonja y Pérez-González, 2010; Silva *et al.*, 2017).

Los datos paleomagnéticos de la cuenca del Tajo (Pinilla *et al.*, 1995; Pérez-González *et al.*, 2013) indican que la inversión Brunhes-Matuyama, fechada en 780 ka y que supone el tránsito entre el Pleistoceno Inferior y el Medio, se sitúa en la terraza T14 (+60 m). Los niveles de terraza T13 y T14 del final del Pleistoceno Inferior en los alrededores de la localidad de Toledo para la cuenca del Tajo registran restos paleontológicos de *Equus stenonis* y *Mammuthus meridionalis* respectivamente (Alfárez, 1977, 1978; Aguirre, 1989), así como en la depresión Prados-Guatén (Silva *et al.*, 1999; López-Recio *et al.*, 2014c).

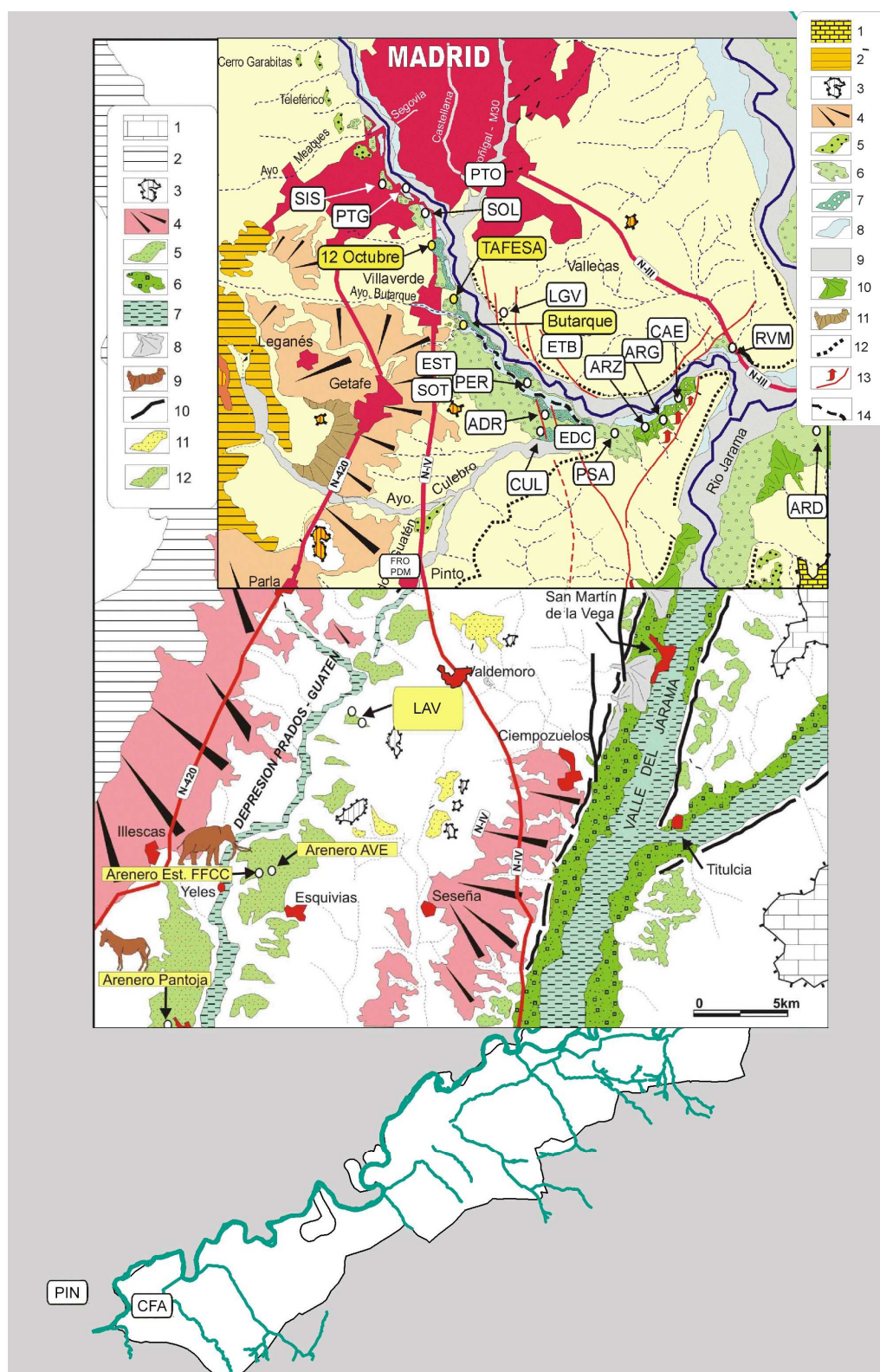


Fig. 273. Contextualización geológica de los yacimientos analizados en la cuenca de Madrid (Modificado de Silva, 2003 y Silva *et al.*, 1999 y 2011c)

Los primeros indicios de ocupación humana de la cuenca del Tago están relacionados con niveles fluviales entre +100-105 m (T10) y +80-85 m (T12) de los sistemas

tributarios del valle del Tajo en el área de Talavera de la Reina, aguas abajo de Toledo, así como del propio valle del Tajo en las inmediaciones de Toledo. Éstos comprenden hallazgos aislados de lascas de sílex y cuarcita de tecnología similar al achelense (Rodríguez de Tembleque, 2008; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2008a, 2008b y 2010; Rubio-Jara *et al.*, 2016). Estos primeros registros líticos se localizan de forma aislada durante el final del Pleistoceno Inferior, probablemente entre c. 0.9-1.3 Ma. Los conjuntos achelenses se generalizan a partir de las terrazas del Pleistoceno Medio (T15 a T16) desarrolladas desde el MIS 15-13 (0.60-0.45 Ma) (Rubio-Jara *et al.*, 2016).

Los datos de la Cuenca del Tajo indican que las terrazas fluviales entre +40-44 m (T16) y +18-20 m (T19) se desarrollaron durante el Pleistoceno Medio después de 0.670 Ma (Pérez-González *et al.*, 2013). La terraza +40-44 m (T16) en el área de Toledo registra una asociación faunística caracterizada por *Mammuthus trogontherii*, *Hippopotamus amphibius*, *Megaloceros savini*, *Equus caballus*, *Allocricetus bursae*, *Microtus brecciensis*, *Eliomys quercinus* y *Apodemus cf. sylvaticus* (Alfárez, 1977; Sesé *et al.*, 2000 y 2004). Los niveles de la terraza de +40 m (T16) a +18-20 m (T19) muestran los conjuntos cálidos de fauna faunística del Pleistoceno medio en todos los valles de la cuenca del Tajo junto a conjuntos líticos achelenses (Santonja *et al.*, 1980; Rus *et al.*, 1993; Santonja y Pérez-González, 2002; Silva, 2003; Panera *et al.*, 2011b; Blain *et al.*, 2012; Pérez-González *et al.*, 2013). La lista taxonómica más completa dentro del valle del Tajo procede del yacimiento achelense de Pinedo, en la terraza de +25-30m (T18): *Palaeoloxodon antiquus*, *Stephanorhinus hemiothecus*, *Hippopotamus amphibius*, *Megaloceros savini*, *Cervus elaphus*, *Equus* sp., *Bos* sp., *Lepus cf. europaeus* y *Oryctolagus cuniculus* (Soto, 1979). Los yacimientos achelenses han sido fechados entre el MIS 11 y el final del MIS 6 en las secuencias de terraza de la cuenca del Tajo (Santonja y Pérez-González, 2010; Rubio-Jara *et al.*, 2016).

Los últimos registros de estos conjuntos achelenses se encuentran en los depósitos basales de la terraza engrosada a +18-20m (T19), en concreto las unidades Mz1 y Mz2 de la Terraza Compleja del Manzanares (Silva, 2003), como Tafesa (Baena *et al.*, 2010a). Además se ha registrado en las unidades sedimentarias superiores Mz3, Mz4 y Mz5 y Mixtos (Mx) el tránsito entre el Paleolítico Inferior y Medio (Silva *et al.*, 2013a; Rubio-Jara *et al.*, 2016). Estas terrazas compuestas (de aproximadamente 15 m de espesor) también registran el límite del Pleistoceno Medio-Superior, y sus unidades sedimentarias superiores corresponden en su mayoría al Período Interglacial MIS 5 (Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2013a).

Los depósitos aluviales basales de la terraza de +18-20m (T19) registran yacimientos significativos que muestran los tecnocomplejos de transición del Paleolítico Inferior-Medio de estilo Achelense Final asociados a las últimas asociaciones faunísticas cálidas con *Palaeoloxodon antiquus*, como en la EDAR Butarque (Pérez-González *et al.*, 2008; Laplana *et al.*, 2015). Los datos de estos investigadores también indican que los niveles estratigráficos superiores de esta terraza (T19) contienen industria musteriense del Paleolítico Medio con presencia de técnica levallois durante el final del MIS 5, como en Preresca (Yravedra *et al.*, 2012; Rubio-Jara *et al.*, 2016). En la mayoría de los casos, la terraza de 15 m (T20) está superpuesta/solapada a la T19 siendo

difícil su diferenciación y en sus depósitos contiene conjuntos musterienses (Silva, 2003; Silva *et al.*, 2013a).

Los niveles inferiores de terrazas a los 10-12 m (T21) y los 8 m - 9 m (T22) en el área de Madrid están relacionados con las etapas frías durante el final del Pleistoceno superior más jóvenes que c. 40 ka (eventos de Heinrich, Pérez-González *et al.*, 2008). Los niveles T20 y T21 incluyen conjuntos faunísticos adaptados al frío con rinocerontes lanudos (*Coelodonta antiquitatis*), mamuts (*Mammuthus primigenius*), cérvidos gigantes (*Megaloceros giganteus*) y bisontes (*Bison* sp.), pertenecientes al último período glacial (Arsuaga y Aguirre, 1979; Silva, 2003; Silva *et al.*, 2017). Estos niveles fluviales se han relacionado con la fase fría MIS 4 e incluso con el MIS 2 (Aguirre, 1989; García y Arsuaga, 2003). Este conjunto de terrazas del Pleistoceno Superior también presenta abundantes yacimientos del Paleolítico Medio con industria musteriense (Rubio-Jara *et al.*, 2002b y 2016). Sólo los depósitos de +8m registran el inicio de los tecnocomplejos del Paleolítico Superior en el Manzanares, como El Sotillo (Martínez de Merlo, 1986; Tapias *et al.*, 2012; Santonja *et al.*, 2016).

## VII.5. PROPUESTA DE SECUENCIA CRONOCULTURAL DEL PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR DE LA CUENCA DE MADRID

Para obtener un marco geocronológico del Pleistoceno Superior y Medio para el desarrollo de terrazas en el valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo se utiliza el conjunto de datos publicados de tablas numéricas y paleomagnéticas para las terrazas fluviales de la cuenca media del Tajo (Rus, 1983 y 1987; Baena *et al.*, 2000; Santonja y Pérez-González, 1997 y 2002; Rubio *et al.*, 2002b; Panera y Rubio, 2011; Silva *et al.*, 2011a y c; Silva, 2013a) (Fig. 274):

### PLEISTOCENO MEDIO

- T +50: primeras evidencias líticas del Manzanares y Tajo en el comienzo del Pleistoceno Medio.
- T + 35-40 m (T 7): San Isidro. Industria achelense (Santonja, 1981; Santonja *et al.*, 2001; Gómez Hernanz *et al.*, 2005). No existen cronologías.
- T +35-40 m Tajo: Puente Pino. Industria achelense (Rodríguez de Tembleque, 2008; Ruiz Zapata *et al.*, 2009). Cronología:  $148 \pm 13$  ka (reciente).
- T + 18-20 m (Mz1 y Mz2 TCMZ; T 9): Tafesa. Industria achelense (Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010a y b). Cronología: 106.3 ka, reciente; datación relativa (bioestratigrafía): MIS 13-9.
- T +25-30 m Tajo: Pinedo (Toledo) (Querol y Santonja, 1979). Cronología: > 280 ka -  $226 \pm 37$  ka; Cronología:  $310 \pm 32$  ka -  $418 \pm 42$  ka;  $396 \pm 47$  ka -  $382 \pm 31$ ; Cien Fanegas (Aranjuez). Cronología:  $292 \pm 17$  ka,  $402 \pm 36$  ka y  $357 \pm 15$  ka; MIS 11-8 (Rus *et al.*, 1993; Baena *et al.*, 2010c; López-Recio *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016).
- T1 arroyo Cañaveral: Charco Hondo IV (Ahijones). Industria achelense (Báñez *et al.*, 2011). Cronología: > 150 ka.
- T + 18-20 m (Mz3 y Mz4 TCMZ; T 10): Arriaga Ila (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991; Santonja *et al.*, 2001). Industria Achelense Superior. Cronología: > 130 ka

### PLEISTOCENO SUPERIOR

- T + 18-20 m (Mz2 y Mz3 TCMZ; T 9 y T 10): Industria musteriense.
  - Los Estragales 1,2 y 3 (Pérez-González *et al.*, 2008). Cronología: 122.1 ka y 107 ka; 90.6 ka; 70.5 ka; 64.5 ka; 60.1 ka
  - EDAR Culebro 1 (Manzano *et al.*, 2011b). Cronología: 120.5 ka, 133 ka y 105 ka

- Preresca (Panera *et al.*, 2008). Cronología:  $85.310 \pm 4.754$  Ka. MIS 5.
- Estanque de Tormentas (Álvarez *et al.*, 2009; Domínguez *et al.*, 2009; De los Arcos *et al.*, 2011). Cronología:  $84.6 \pm 12,6$  ka - 11.2 - 78.7 ka
- Perales del Río (Gamazo *et al.*, 1983). Sin cronologías.
- Unidad Superior de Soto e Hijos (Baena, 1992 y 1995). Cronología: 39 ka y 32 ka (cronología reciente).
- T +13/16 m (T1) arroyo Guatén. Cronología:  $126 \pm 26$  ka (Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2013).
- T2 arroyo Cañaveral. Las Calabazas (Ahijones) (Báñez *et al.*, 2011). Industria musterense. Cronología:  $115 + 32 / - 19$  ka.
- T+12/15 m Manzanares-arroyo Gavia: Gavia I (Rus, 1983; Vega *et al.*, 1999) y Gavia III (López Recio *et al.*, 2005a). Industria Musterense de Tradición Achelense. Cronología Gavia III: 85.6 ka.
- T+18-20 m (Mz4 y Mz5 TCMZ; T 10): Industria musterense.
  - Hospital 12 de Octubre (López Recio *et al.*, 2007 y 2011; Silva *et al.*, 2008). Cronología: 40-33 ka (reciente)
  - Villaverde-Barrio de Butarque (López Recio *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2008). Cronología: 24-12ka (reciente)
- T + 8 m (T 11 y T 12): Industria musterense.
  - La Parra y La Torrecilla (Enamorado, 1989). No hay cronologías.
  - Atajillo del Sastre y López Cañamero (Sánchez Sastre, 1985). No hay cronologías.
- T + 8 m (T 12): Industria solutrense.
  - El Sotillo (Martínez de Merlo, 1984). Cronologías asimilables de la t+8m del Manzanares:  $26.7 \pm 2.9$  ka,  $26 \pm 1.7$  ka (Domínguez *et al.*, 2009; Gil y Calleja, 2009).
- T +8m (T2) arroyo Guatén. Cronología:  $17.583 \pm 1.383$  ka,  $19.7 \pm 1.9$  ka (Silva *et al.*, 2011c; López-Recio *et al.*, 2014c).
- Paleocauces Abroñigal, Gavia y Carcavón: industria de Paleolítico Medio y Superior)
  - La Gavia II (López Recio *et al.*, 2005a). Cronología: 18.4 ka
  - Puente de los Tres Ojos (Tapias *et al.*, 2011b). Cronología: 14.4 ka - 11.1 ka
  - Arroyo Carcavón. Cronología:  $13.971 \pm 1.382$  (Tapias *et al.*, 2015a)



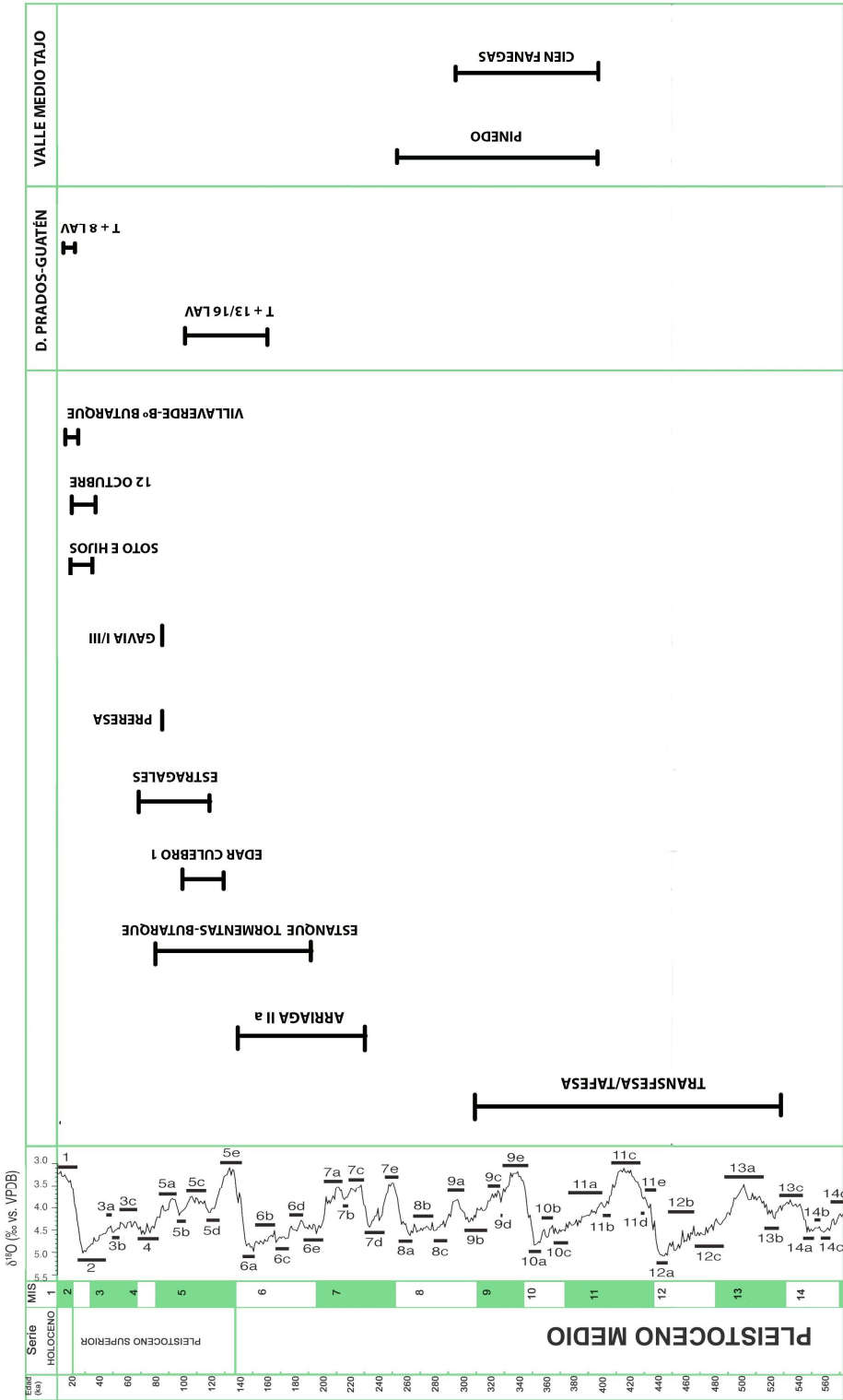


Fig. 274. Dataciones numéricas obtenidas de los yacimientos achelenses y de Paleolítico Medio del valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo

## VII.6. COMPARACIÓN GEOCRONOLÓGICA Y CRONOCULTURAL DE LAS TERRAZAS DE LA CUENCA DEL TAJO Y DEL DUERO

Las edades numéricas para los niveles de terraza del Pleistoceno Inferior sólo están disponibles en España para la cuenca alta de la cuenca del Duero desde el valle del río Arlanzón. En este valle de río disponibles por Spin Electrónico de Resonancia (ESR) son de c. 1,14 Ma para los +70-75 m (T13) y de c. 0.78-0.93 Ma para las terrazas +62-67 m (T14), mientras que la terraza +50-54 (T15) tiene una edad ESR entre 700 y 600 ka dentro del Pleistoceno Medio (Moreno *et al.*, 2012).

Los datos paleomagnéticos del Duero (Benito-Calvo *et al.*, 2008) y Tajo (Pérez-González *et al.*, 2013) indican que la terraza T13 tiene una polaridad normal, asignada al subchron normal Jaramillo (0.99-1.17 Ma) y una edad ESR (c. 1,14 Ma) en la cuenca del Duero (Moreno *et al.*, 2012). Los datos paleomagnéticos en los valles del Tajo y del Arlanzón indican que niveles de terraza más altos se depositan a +80 m (T12) y +130 m (T8) durante el cron inverso Matuyama anterior a Olduvai entre 1,17 y 1,77 Ma (Benito-Calvo *et al.*, 2008). Del mismo modo que en la cuenca del Tajo se localizan los primeros indicios de ocupación humana con hallazgos aislados de piezas líticas en las terrazas de +100-105m (T10) y de +80-85m (T12) (Rodríguez de Tembleque, 2008; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2008 a y b, en la cuenca del Duero igualmente los primeros registros líticos se documentan en la terraza de +102-107m (T10) de Pleistoceno Inferior (Santonja y Pérez-González, 2002 y 2010).

Las terrazas fluviales entre +70-78 m (T13) y +30-35 m (T17) del valle de Arlanzón, dentro de la cuenca del Duero, se han relacionado con los sitios de Atapuerca TD6 a TD11 que contienen registro arqueológico y paleontológico del Pleistoceno Inferior al Medio (Benito-Calvo *et al.*, 2008; Moreno *et al.*, 2012). En concreto, estos investigadores correlacionan la terraza de +70-78 m (T13) con el nivel TD6 de Atapuerca que contiene el "estrato Aurora" y restos de *homo antecessor* junto a industria de Modo 1 fechado en  $> 960 \pm 140$  Ka (Berger *et al.*, 2008).

Los datos paleomagnéticos indican que la terraza de +60-64 m (T14) registra la inversión magnética de Brunhes-Matuyama (tránsito pleistoceno Inferior-Medio) en las cuencas del Tajo y Duero (Pérez-González *et al.*, 2013). Esta terraza tiene una edad ESR de c. 0.78-0.93 Ma en el valle de Arlanzón (Moreno *et al.*, 2012). Estos autores también proporcionan edades ESR de c. 0.60-0.70 Ma para la siguiente terraza a +50-55 m (T15), indicando que esta terraza probablemente se depositará durante el MIS 16.

Las edades numéricas para las terrazas del Pleistoceno Medio están disponibles para el nivel de la terraza a +30-35 m (T17) en el valle del Jarama. Los datos de AAR (racemización de aminoácidos) indican que la T17 se depositó alrededor del MIS 10, con una edad entre 379 y 332 ka (Panera *et al.*, 2011b). Las fechas AAR de estos mismos autores indican que la terraza a +25-30 m (T18) se depositó entre c. 254 y 262 ka, probablemente desde las etapas finales del MIS 8 hasta las primeras etapas del MIS 7 (Blain *et al.*, 2012).

La datación IRSL post-IR de los depósitos basales de T18 en el valle del Tajo alrededor de Toledo indica que la base de la terraza T18 posee una edad de 280-290 ka, además de contar con las edades AAR del diente de *Equus* (226 ka) procedente de Pinedo localizado en la secuencia de la terraza media (López-Recio *et al.*, 2015, Roquero *et al.*, 2015b). Recientemente, las dataciones ESR indican que la base de la terraza de Pinedo se formó en el MIS 11 según las fechas obtenidas de  $310 \pm 32$  ka,  $418 \pm 42$  ka,  $396 \pm 47$  ka y  $382 \pm 31$  ka (Moreno *et al.*, 2016). Sin embargo, las fechas AAR de c. 174 ka para la parte superior de la T18 en el valle del Jarama (Panera *et al.*, 2011b; Blain *et al.*, 2012) sugieren que la sedimentación en esta terraza (T18) continuará hasta las etapas iniciales del MIS 6.

De igual modo, en la cuenca del Duero se documentan yacimientos achelenses, y en algunos casos asociados a fauna de Pleistoceno Medio en los niveles de terraza de +60m a +20m de la cuenca del Duero (Santonja y Pérez-González, 2002, 2007 y 2010; Pérez-González *et al.*, 2008). Sin embargo, existen escasos datos geocronológicos para estos depósitos del Pleistoceno Medio en comparación con los existentes en la cuenca del Tajo (Santisteban y Schulte, 2007).

La disponibilidad de una gran cantidad de datación por luminiscencia (TL y OSL) para la terraza de +18-20m (T19) en los valles del Jarama, Manzanares y el Tajo indica que sus depósitos basales registran el límite del Pleistoceno Medio-Superior (tránsito entre el MIS 6 y MIS 5) con edades entre 180 y 120 ka (Pérez-González *et al.*, 2008; Panera *et al.*, 2011b; Silva *et al.*, 2013a; Laplana *et al.*, 2015; Roquero *et al.*, 2015b; Silva *et al.*, 2017). Los datos de estos mismos autores indican que los niveles superiores de esta terraza (T19) o los superpuestos correspondientes a la terraza +15 m (T20) registran todo el último período interglacial (MIS 5) con edades medias entre c. 84 y 74 ka. En cualquier caso, los datos de estos autores indican claramente que este grupo de terrazas fluviales del Pleistoceno Medio (T18 a T20) en el sector central de la cuenca del Tajo (valles de Manzanares, Jarama y Tajo), forman depósitos compuestos (de más de 15 m de espesor por procesos de karstificación y subsidencia de los yesos del sustrato geológico (Silva *et al.*, 2013a). De hecho, estas terrazas engrosadas suelen ser enterradas por subsiguientes formaciones aluviales y coluviales procedentes de los márgenes del valle, cuya edad puede incluso registrar todo el MIS 4 y alcanzar el MIS 3 (anterior a 50 ka) en la zona de unión de los valles del Manzanares y Jarama (Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2013a; Laplana *et al.*, 2015).

Sin embargo, todas estas terrazas están típicamente escalonadas aguas arriba de las áreas centrales evaporíticas de la cuenca del Neógeno (Silva *et al.*, 2013a). Los niveles más bajos de la terraza a +10-12 m (T21) y +8-9 m (T22) en el valle de Manzanares alrededor del área de Madrid se relacionan con las etapas frías (episodios Heinrich) ocurrieron durante el MIS 3 con edades OSL entre c. 40-39 ka (T21) y c. 29-26 ka (T22) (Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2013a). Sólo los depósitos engrosados de las actuales llanuras aluviales a +3-5 m cuentan con edades OSL entre c. 18 y 22 ka y dataciones <sup>14</sup>C entre c. 16 y 19 ka, correspondientes a los valles del último glaciar (MIS 2) en los valles de Manzanares (Tapias *et al.*, 2012) y Tajo (Wolf *et al.*, 2013).

Los datos de la edad numérica de las series de U / U y Th / U sobre terrazas de travertino en la cuenca alta de la cuenca del Tajo (valle de Henares) arrojan edades bastante semejantes para los depósitos del Pleistoceno medio a Superior (Benito-Calvo *et al.*, 1998). En este sector, la terraza de +35m (T17) tiene una edad más antigua de 444 ka aproximadamente, pero la terraza de +20-25m (T18) proporciona edades similares a las ubicaciones aguas abajo de c. 243-202 ka. Aquí la terraza +15m (T20) aparentemente se depositó durante el comienzo del último período interglacial (MIS 5) entre c. 135 y 103 ka (Benito-Calvo *et al.*, 1998). Edades similares han sido proporcionadas por la datación AAR de gasterópodos en terrazas de travertino desarrolladas en pequeños valles en la cuenca alta del valle del Henares (Ortiz *et al.*, 2005). En este sector, la terraza de +40 m (T16) muestra una edad AAR de c. 405 ka, la terraza de +30 m (T17) de c. 283 ka, la terraza de +20 m (T18) de c. 126-121 ka, y el nivel de terraza de +10m (T21) de c.132 ka. La discordancia entre las edades de T16 y T17 y la edad anómala de AAR mostrada por T21 en esta zona puede relacionarse con la naturaleza de travertino de los depósitos con fecha y la reelaboración en diferentes etapas de actividad del travertino no debidamente ligadas a los ciclos de sedimentación fluvial.

Los datos de la edad numérica para las terrazas del Pleistoceno Medio y Superior en la cuenca del Duero también provienen del valle de Arlanzón (Moreno *et al.*, 2012). Los datos de la ESR para las terrazas de hasta 50 m son similares a los registrados por las series Th / U en el valle de Henares. En este sector la terraza fluvial de +26-35 m (T17) tiene una edad entre c. 400 y 370 ka, y el nivel +12-13 m (T21) está fechado en c. 140 ka (Moreno *et al.*, 2012).

## VII.7. LA SECUENCIA CRONOESTRATIGRÁFICA Y CRONOCULTURAL DEL CURSO BAJO DEL TAJO (PORTUGAL)

Con respecto al Pleistoceno Inferior, la terraza más alta y antigua, situada a +110 m (LT1) en la cuenca baja del Tajo, ha sido fechada por ESR en  $903 \pm 58$  ka (Rosina *et al.*, 2014). Podría compararse esta fecha con la terraza localizada a +70-75 m (T13) de la cuenca media del Tajo y Duero, ya que los datos paleomagnéticos indican que la terraza de +60-64 m (T14) registra la inversión magnética de Brunhes-Matuyama (tránsito pleistoceno Inferior-Medio), fechada por ESR en 0,78-0,93 Ma en el valle de Arlanzón (Moreno *et al.*, 2012; Pérez-González *et al.*, 2013).

Por su parte, los datos geocronológicos de las terrazas del Pleistoceno Medio y Superior para la cuenca baja del Tajo han sido obtenidos por Cunha *et al.* (2008 y 2012), Martins *et al.* (2009 y 2010 a y b) y Rosina *et al.* (2014). En contraste con el curso medio del Tajo a su paso por la Meseta Central, la cuenca baja del Tajo sólo conserva seis niveles de terraza con cotas relativas genéricas, aunque con una potencia de 10 a 20 m mayor que el resto de la cuenca, por lo que cada nivel se compone en realidad de 2 o 3 niveles distintos. Estos niveles de terrazas se sitúan a +52-92m (LT2), +57-73m (LT3), +28-37m (LT4), +24-16m (LT5), +7-10m (LT6) y la llanura aluvial actual (Holoceno) a +2-5m (Cunha *et al.*, 2008). De la LT2 no se han obtenido fechas numéricas, mientras que para el resto de niveles de terrazas se han conseguido datos aplicando distintos métodos, como son OSL, post IR-IRSL y ESR. De este modo la LT3 tendría una fecha de c. 405-461 ka, la LT4 c. 340-160 ka, la LT5 c. 136-75 ka (LT5) y la LT6 c. 62-32 ka (Cunha *et al.*, 2006, 2008 y 2012; Martins *et al.*, 2009 y 2010 a y b; y Rosina *et al.*, 2014).

En el caso de la LT5, en concreto para la terraza de +20-24m, se conservan otras fechas obtenidas por Th/U y OSL situadas entre ca. 270 ka (base) y ca. 105 ka (techo), en el curso bajo del río Tajo, concretamente en la zona fronteriza portuguesa (Cunha *et al.*, 2006 y 2008).

Las correlaciones basadas en altimetría relativa no tienen sentido para valles de más de cien kilómetros, como es el caso del río Tajo (Silva *et al.*, 2017). De este modo, se pueden realizar correlaciones geocronológicas comparando estas terrazas del curso bajo con el tramo medio del Tajo. De esta forma, la terraza LT3 (+57 m) del curso bajo puede relacionarse con el nivel T16 (+40 m) en la cuenca media del Tajo. De la misma forma, la terraza LT4 de Pleistoceno Medio puede estar ligada a las terrazas fluviales T17-T18, LT5 a T19-T20 y LT6 a T21-T22 de la cuenca media del Tajo (Silva *et al.*, 2017).

En estas terrazas del Pleistoceno Medio y Superior de la cuenca baja del Tajo se han registrado conjuntos líticos del Paleolítico Inferior y Medio similares a los detectados en el interior peninsular. De este modo, las terrazas de Pleistoceno Medio por encima de los +40m, con edades más antiguas de los ca. 300 ka, presentan conjuntos achelenses, mientras que las terrazas del final del Pleistoceno Medio y de Pleistoceno Superior contienen conjuntos de Paleolítico Medio (Cunha *et al.*, 2006; 2008). En

concreto, el tránsito entre el Paleolítico Inferior y Medio se sitúa en el nivel de terraza LT4 con una edad de 160 ka (Martins *et al.*, 2009; 2010a y b), siendo este tránsito más antiguo que en la cuenca media del Tajo, que coincide a *grosso modo* con el final del Pleistoceno Medio (128 ka aproximadamente), como parece inferirse de la secuencia del río Manzanares (Silva *et al.*, 2013a). En concreto, en el nivel de terraza situada a +20-24m del curso bajo del Tajo se conservan conjuntos musterienses, de la misma forma que en los niveles inferiores, a +15-16m, fechados entre ca. 31 y 40 ka (Cunha *et al.*, 2006 y 2008). Estos últimos niveles podrían correlacionarse con los niveles mixtos de la Terraza Compleja del Manzanares (Silva *et al.*, 2008).



## VII.8. SECUENCIAS CRONOESTRATIGRÁFICAS DE RÍOS ATLÁNTICOS EN FRANCIA

El valle del Somme posee una larga tradición de estudio de sus terrazas debido a que en este valle se produjeron los primeros hallazgos en el s. XIX de bifaces en la localidad de Saint-Acheul, presentando una secuencia cronoestratigráfica recientemente sistematizada (Laurent, 1993; Laurent *et al.*, 1994; Antoine, 2001; Antoine *et al.*, 2000, 2007, 2010, 2016; Bahain *et al.*, 2002 y 2007; Tuffreau *et al.*, 2008). Los métodos de datación de las formaciones fluviales de los valles del Somme, Sena y del Yonne son ESR en cuarzo fluvial blanqueado, ESR / U-series sobre el esmalte de los dientes, TMS sobre la calcita, AMS sobre la materia orgánica, TL y OSL sobre el sedimento, TL sobre sílex calentado y paleomagnetismo (Laurent, 1993; Antoine *et al.*, 2007 y 2010), cuyos resultados se presentan a continuación.

Por tanto, la terraza más alta del valle del Somme es la T+ 55m (Grâce-Autoroute) (Biquand, 1974), fechada en  $1051 \pm 163$  ka (Pleistoceno Inferior). El tramo de terrazas entre la T+ 40 m y la T+ 5-6m comprende el Pleistoceno Medio. Así, la T+ 40m (Carrière Carpentier, Renancourt) se fecha en  $600 \pm 90$  ka (Antoine *et al.*, 2007 y 2016), la T+ 35m (Fréville) en  $549 \pm 122$  ka con industria achelense en posición secundaria, la T+ 27 m (Garenne) (Antoine, 2001) con industria achelense *in situ* (Lamotte y Tuffreau, 2001a), fechada en  $430 \pm 73$  ka, el techo de la T+27m (Garenne) (Antoine, 2001) fechado en  $403 \pm 73$  ka, la T+ 21m (Epinette) fechada en  $284 \pm 45$  ka con industria achelense *in situ* (Tuffreau *et al.*, 1995; Laurent *et al.*, 1998; Lamotte y Tuffreau, 2001b), la T+ 10m (Montières) fechada en  $200 \pm 57$  ka y la T+ 5-6m (Etouvie) fechada en  $123 \pm 3$  ka, en el tránsito Pleistoceno Medio-Superior. El techo de esta última terraza (+5-6m) estaría fechada ya en el Pleistoceno Superior ( $95 \pm 4$  ka). Las formaciones más recientes de paleosuelos se han fechado en  $12,33 \pm 0,07$  ka y  $9,87 \pm 0,06$  ka (Antoine *et al.*, 2007 y 2010).

Por su parte, el valle del Sena presenta en la T+ 30-32 m (Elbeuf) industria achelense en posición secundaria, del mismo modo que la T+ 22m (Oissel) donde se contextualiza La Celle sitio fechado en  $424 \pm 38$  ka (Antoine *et al.*, 2007 y 2010; Limondin-Lozouet *et al.*, 2010) y en Elbeuf IV (St. Pierre) con industria achelense *in situ* fechado en  $387,5 \pm 88-48$  ka. La T+ 15-17m (Elbeuf III, St. Pierre) se fecha en  $314 \pm 32$  ka, mientras que la T+ 12m (Elbeuf II, St. Pierre) se fecha en  $196 \pm 23$  ka. Finalmente, el techo de los depósitos fluviales se fecha en  $10 \pm 0,2$  ka (Antoine *et al.*, 2007 y 2010).

El valle del Yonne cuenta con dataciones de la T+ 40m (Curlon) en  $453 \pm 72$  ka, la base de la T+ 20m (Soucy) en  $345 \pm 55$  ka, el techo de la T+ 20m en  $359 \pm 53$  ka y  $340 \pm 51$  ka, la T+ 15m (Misy) en  $278 \pm 38$  ka, todas ellas en el Pleistoceno Medio, mientras que el el techo de los depósitos pleistocenos se fecha en  $11,8 \pm 0,9$  ka (Antoine *et al.*, 2007 y 2010).

En el caso de la cuenca del río Loire, en sus afluentes Creuse, Cher y Loir, la datación sistemática de los depósitos fluviales por Resonancia por Spin Electrónico (ESR)

aplicada al cuarzo sedimentario blanqueado ópticamente ha dado como resultado el establecimiento de un marco cronológico para la evolución de estos ríos entre 1,7 Ma y 130 ka. Se evidencian industrias de Modo 1 *in situ* en 1,1 Ma, así como industrias achelenses entre 700 y 600 ka y de forma continuada desde los 400 ka (Despriée *et al.*, 2011).

Es bien conocida la secuencia cronoestratigráfica del valle del Creuse (Despriée *et al.*, 2004, 2005; Voinchet *et al.*, 2010; Despriée *et al.*, 2011). En primer lugar, la secuencia de terrazas datadas en el valle del río Creuse comienza en la T +115m (Gargillesse-Dampierre le Pin) con una fecha de  $1694 \pm 141$  ka, siguiendo por la T +110m (Eguzon-Chantôme Rue Jean-Jaures) con una fecha de  $1450 \pm 180$  ka. Las primeras evidencias de industria de Modo 1 *in situ* se localizaron en la T+ 95-105m (Eguzon-Chantôme, Fressignes, Pont-de-Lavaud, Gargillesse-Dampierre le Cerisier-Montcocu), fechado en  $1054 \pm 54$  ka. Todos estos niveles altos se sitúan en el Pleistoceno Inferior. El tránsito Pleistoceno Inferior-Medio se ha detectado en la T+ 75m (Ciron les-Brandes-de-Montflamme), fechado en  $794 \pm 110$  ka. El resto de niveles de terraza corresponden al Pleistoceno Medio: la T+ 60m (Gargillesse Bourny, la Garenne) está fechada en  $600 \pm 47$  ka, la T+ 50m (Saint-Marcel les Coutures) en  $504 \pm 41$  ka, la T+ 40m (Ceaulmont le Petit-Multon, Scoury les-Grands-Champs, Saint-Marcel les Pommeurs B/les Mersants B) en  $464 \pm 29$  ka, la T+ 25m en  $335 \pm 16$  ka, el loess de la T+ 10-20m (Ciron les Champs-de-Chaumes) en  $271 \pm 21$  ka donde se ha detectado industria achelense *in situ*, la T+ 5m (Saint-Marcel, Le Pont Chretien, Le Pechereau) en  $217 \pm 9$  ka y finalmente, la T+ 1m (Saint-Marcel les Chambons) en  $130 \pm 20$  ka, ya en el tránsito Pleistoceno Medio-Superior (Despriée *et al.*, 2011).

Por su parte, la secuencia cronoestratigráfica del valle del Cher ha sido objeto de diferentes sistematizaciones (Despriée *et al.*, 2005 y 2007; Voinchet *et al.*, 2010; Despriée *et al.*, 2011). Las formaciones fluviales correspondientes al Pleistoceno Inferior son las comprendidas entre la T+ 45m y la T+ 20m. Por tanto, la T+ 45m (Marmagne Bois-Saint-Aubin) se fecha en  $1315 \pm 110$  ka, la T+ 40m (Marmagne Bois-aux-Vaches) en  $1210 \pm 130$  ka, la T+ 34m (Lunery-Rosieres la Terre-des-Sablons 3) en  $1100 \pm 120$  ka y la T+ 28m (Lunery-Rosieres la Terre-des-Sablons 2) en  $930 \pm 68$  ka, ambos niveles con industria de Modo 1 *in situ*, y por último la T+ 20m (Lunery-Rosieres la Terre-des-Sablons 1, la croix de Bagneux) en  $816 \pm 71$  ka, cerca del tránsito Pleistoceno Inferior-Medio. Finalmente, los niveles de terrazas encuadrables en el Pleistoceno Medio son la T+ 22m (Brinay la Noira, Gievres la Genetière, la Plaine de la Morandière) con industria achelense *in situ* fechada en  $662 \pm 29$  ka, la T+ 11m (Sainte-Thorette le Grand-Bretigny) fechada en  $478 \pm 29$  ka y la T+ 7-13m con industria achelense en posición primaria y secundaria fechado en  $374 \pm 29$ . En el valle del Cher se han encontrado conjuntos líticos con bifaces en tres sitios del Pleistoceno Medio en los sectores Berry y Sologne, fechados por ESR en 700- 600 ka (Despriée *et al.*, 2007).

Por último, se presentan los datos de la sistematización de la secuencia cronoestratigráfica del valle del Loir (Despriée *et al.*, 2005; Voinchet *et al.*, 2010; Despriée *et al.*, 2011). La T+ 59m (Saint-Hilaire-la Gravelle le Pont-de-la-Hulanderie) contiene industria de Modo 1 *in situ* no fechado, si bien por correlación

cronoestratigráfica con la siguiente terraza, T+ 39 (Ponce Ruille) fechada en  $933 \pm 100$  ka, se conoce su edad relativa anterior a 933 ka. El resto de terrazas fechadas corresponden al Pleistoceno Medio. Así, la T+ 24m (Pezou Chêne-Carré) se fecha en  $516 \pm 80$  ka y la siguiente T+ 18m (Saint-Firmin-des-Pres, Moncé, Trôo Maison-Petit) no presenta fechas. Finalmente, destaca la presencia de industria achelense en posición primaria y secundaria en los siguientes tres niveles de terraza: la T+ 12m (Pezou les Grouais-de-Chicheray) fechada en  $403 \pm 36$  ka, la T+ 9m (Thoré, les Champronds, Montoire la Maison-Blanche) fechada en  $296 \pm 21$  ka y la T+ 7-12m (Morée Villeprovert) fechada en  $241 \pm 41$  ka.

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Somme	Grâce-Autoroute	+55m	$1051 \pm 163$
Somme	Renancourt	+40m	$600 \pm 90$
Somme	Fréville	+35m	$549 \pm 122$
Somme	Garenne	+27m	$430 \pm 73$
Somme	Garenne	techo +27m	$403 \pm 73$
Somme	Epinette	+21m	$284 \pm 45$
Somme	Montières	+10m	$200 \pm 57$
Somme	Etouvie	+5-6m	$123 \pm 3$
Somme	Etouvie	Techo +5-6m	$95 \pm 4$
Somme		Fondo de valle	$12.33 \pm 0.07$
Somme		Fondo de valle	$9.87 \pm 0.06$

Fig. 275. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Somme

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Sena	Elbeuf	+30-32m	
Sena	Oissel	+22m	$424 \pm 38$ $388 \pm 51-34$
Sena	Elbeuf IV, St. Pierre		$387.5 \pm 88-48$
Sena	Vernon	loess +15-17m	350-400
Sena	Elbeuf III, St. Pierre	+ 15-17m	$314 \pm 32$
Sena	Elbeuf II, St. Pierre	+12m	$196 \pm 23$
Sena		Fondo de valle	$10 \pm 0.2$

Fig. 276. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Sena

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Yonne	Courlon	+40m	453 $\pm$ 72
Yonne	Soucy	muro +20m	345 $\pm$ 55
Yonne	Soucy	techo +20m	340 $\pm$ 51 359 $\pm$ 53
Yonne	Misy	+15m	278 $\pm$ 38
Yonne		Fondo de valle	11.8 $\pm$ 0.9

Fig. 277. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Yonne

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Creuse	Gargillesse-Dampierre le Pin	+115m	1694 $\pm$ 141
Creuse	Eguzon-Chantôme Rue Jean-Jaures	+110m	1450 $\pm$ 180
Creuse	Eguzon-Chantôme, Fressignes, Pont-de-Lavaud, Gargillesse-Dampierre le Cerisier-Montcocu	+95-105m	1054 $\pm$ 54
Creuse	Ciron les-Brandes-de-Montflamme	+75m	794 $\pm$ 110
Creuse	Gargillesse Bourny, la Garenne	+60m	600 $\pm$ 47
Creuse	Saint-Marcel les Coutures	+45m	504 $\pm$ 41
Creuse	Ceaulmont le Petit-Multon, Scoury les-Grands-Champs, Saint-Marcel les Pommeurs B / les Mersants B	+40m	464 $\pm$ 29
Creuse		+25m	335 $\pm$ 16
Creuse	Ciron les Champs-de-Chaumes	Loess +10-20m	271 $\pm$ 21
Creuse	Saint-Marcel, Le Pont Chretien, le Pechereau	+5m	217 $\pm$ 9
Creuse	Saint-Marcel les Chambons	+1m	130 $\pm$ 20

Fig. 278. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Creuse

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Cher	Marmagne Bois-Saint-Aubin	+45m	1315 $\pm$ 110
Cher	Marmagne Bois-aux-Vaches	+40m	1210 $\pm$ 130
Cher	Lunery-Rosieres la Terre-des-Sablons 3	+34m	1100 $\pm$ 120
Cher	Lunery-Rosieres la Terres-des-Sablons 2	+28m	930 $\pm$ 68
Cher	Lunery-Rosieres la Terre-des-Sablons 1, la croix de Bagneux	+20m	816 $\pm$ 71
Cher	Brinay la Noira, Gievres la Genetière, la Plaine de la Morandière	+13-22m	662 $\pm$ 29
Cher	Sainte-Thorette le Grand-Bretigny	+11m	478 $\pm$ 29
Cher	Gievres la Morandière	+7-13m	374 $\pm$ 29

Fig. 279. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Cher

VALLE	YACIMIENTO	ALTIMETRÍA	DATACIÓN (ka)
Loir	Saint-Hilaire-la-Gravelle le Pont-de-la-Hulanderie	+59m	
Loir	Ponce Ruille	+39m	933 ± 100
Loir	Pezou Chêne-Carré	+24m	516 ± 80
Loir	Saint-Firmin-des-Pres, Moncé, Trôo Maison-Petit	+18m	
Loir	Pezou les Grouais-de-Chicheray	+12m	403 ± 36
Loir	Thoré, les Champronds, Montoire la Maison-Blanche	+9m	296 ± 21
Loir		+7-12m	241 ± 41

Fig. 280. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Loir

## VII.9. INTERPRETACIÓN

Si se comparan las fechas obtenidas en los ríos Atlánticos de la Península Ibérica (Duero y Tajo) con los ríos franceses (Somme, Sena, Yonne, Cher, Creuse y Loir), a grosso modo coinciden con altimetrías aproximadamente similares, aunque las fechas obtenidas en los ríos Cher y Loir son muy dispares y diferentes al resto. Se han confeccionado grupos de niveles de terrazas con numerosas fechas que podrían aproximarse:

### 1) Terrazas muy altas (Pleistoceno Inferior)

T+ 115m Creuse (1694 ka), T +115m Arlanzón (1770 ka), T + 110m Creuse (1450 ka), T +95-105m Creuse (1054 ka), T +85m Arlanzón (1170 ka).

### 2) Terrazas altas (Tránsito Pleistoceno Inferior-Medio)

2.1. T+ 75m Creuse (794 ka), T +60m-64m Arlanzón (780 ka), T + 60m Tajo (Brunhes/Matuyama), T + 60 m Jarama (Brunhes/Matuyama).

2.2. T + 60 m Creuse (600 ka), T +50/55m Arlanzón (670 ka).

### 3) Terrazas medias (Pleistoceno Medio)

3.1. T+ 30-35m Henares (444 ka), T + 30-35m Arlanzón (400-370 ka), T +30-35m Jarama (379-332 ka), T +40m Creuse (464 ka), T +27m Somme (430 ka), T +22m Sena (424 ka, 388 ka, 387 ka), T +40m Yonne (453 ka), T +20m Yonne (345 ka), T +25 Creuse (335 ka).

3.2. T + 20-25m Henares (243-202 ka), T +25-30m Jarama (254-262 ka), T +25-30m Tajo (anterior a 280 ka), T +10-20m Creuse (271 ka), T +21 Somme (284 ka), T + 10m Somme (200 ka), T + 15-17m Sena (314 ka), T + 12 m Sena (196 ka), T + 15m Yonne (278 ka).

### 4) Terrazas medias-bajas (Tránsito Pleistoceno Medio-Superior)

T + 15m Henares (135-103 ka), T + 12/13m Arlanzón (140 ka), T+ 18/20 m Jarama/Manzanares (130-90 ka), T + 5-6m Somme (123 ka).

### 5) Terrazas bajas (Pleistoceno Superior)

T + 15m Manzanares (84-74 ka), T + 10-12m Manzanares (40 ka), T + 8-9m Manzanares (26 ka), T + 3-5m Manzanares, Jarama, Tajo (17-19 ka).

### 6) Fondo de valle (tránsito Pleistoceno Superior-Holoceno, Holoceno)

Somme (12,33 ka, 9.87 ka), Sena (10 ka), Yonne (11,8 ka), Manzanares (14,4 ka-6,2 Ka), Jarama (5,1 ka-0,4 ka).



## VIII. CONCLUSIONES

Los primeros indicios de ocupación humana de la cuenca media del Tajo se registran en las terrazas altas del Tajo (t+75-80m: Salto de la Zorra y Santa María de Benquerencia; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2010) correspondientes al Pleistoceno Inferior, siendo niveles superiores a la terraza + 60m, donde se ha documentado el cambio de polaridad Brunhes/Matuyama (Pinilla *et al.*, 1995). Son escasos los efectivos líticos registrados en posición estratigráfica en estas terrazas altas (Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2010), si bien algunos depósitos de Pleistoceno Inferior, como los detectados en la secuencia de Calamuecos en el tramo final del Manzanares no presentan piezas líticas en estratigrafía (Báez y Pérez-González, 2006).

Entre la terraza de +60m y la t+20m del valle del Tajo se atestiguan los yacimientos en la estratigrafía de las terrazas medias con industria lítica compuesta por macroutillaje (Large Cutting Tools -LCTs-) (Santonja y Pérez-González, 2002; Santonja y Villa, 2006). De igual modo en los niveles basales (Mz1 y Mz2) del “Terraza Compleja del Manzanares” se registran evidencias achelenses como en Tafesa (Silva, 2003; Baena y Baquedano, 2004; Baena *et al.*, 2010b).

Síntesis recientes indican que el achelense en la Península Ibérica podría haberse desarrollado a partir de un momento cálido muy concreto, el interglaciar del MIS 11, procedente de África por el Estrecho de Gibraltar (Santonja y Pérez-González, 2010). Es posible que existieran otra vías de penetración del achelense en la Península Ibérica, como la vertiente mediterránea, si bien hasta la actualidad se carecen de datos que corroboren dicha hipótesis. En concreto en el valle medio del Tajo se da una pervivencia del achelense desde el MIS 11, constatado en conjuntos como Pinedo y Cien Fanegas, al MIS 5, detectado en Arriaga Ila y IIb (Silva *et al.*, 2012; López-Recio *et al.*, 2015; Santonja *et al.*, 2017).

Los conjuntos achelenses de la cuenca de Madrid presentan modelos expeditivos de captación de materia prima local, sobre todo cuarcita (Tajo) y sílex (Manzanares) de los entornos fluviales. Sin embargo, investigaciones recientes llevadas a cabo en yacimientos vinculados a afloramientos de sílex como Charco Hondo, situado en el interfluvio Manzanares-Jarama, indican la presencia de estrategias de captación programadas (Báez *et al.*, 2016). Destaca la selección de la morfología de partida de los soportes con morfologías próximas al producto buscado (Baena *et al.*, 2010b y c). Se detecta el empleo de grandes lascas para la confección de Large Cutting Tool (LCT) (bifaces, hendedores y triedros), y el *débitage* indica un escaso grado escaso o nulo de predeterminación, destacando los modelos multipolares y centrípetos no jerarquizados, sin presencia de técnica levallois ni discoide. Dentro del escaso repertorio retocado sobre lasca destacan las raederas y los denticulados.

El Achelense Final puede detectarse en Arriaga IIb, conjunto donde destacan piezas poco elaboradas, bifaces alargados, limandes y lanceolados obtenidos a partir de lascas de gran formato de sílex, bifaces planos de pequeño formato, raederas, denticulados, y un bajo índice levallois (Rus y Vega, 1984; Rus y Enamorado, 1991). También cabe la posibilidad de que se tratara de un conjunto de Paleolítico Medio Antiguo, o bien micoquiense, aunque parece desde el punto de vista industrial una perduración del achelense en momentos finales.

Mediante el estudio tecnológico de los conjuntos líticos de Pinedo, Cien Fanegas y Tafesa en la cuenca media del Tajo y las dataciones IRSL (post-Infrared Stimulated Luminiscence) de los depósitos de terrazas a +25-30m del Tajo en Pinedo y Cien Fanegas en las inmediaciones de Toledo se evidencia una perduración de esquemas tecnológicos achelenses en fechas asimilables al MIS 11-9 (López-Recio *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016), dentro del tramo final del Pleistoceno Medio, similar a otros enclaves de la Meseta Central y del suroeste de Francia. El arcaísmo de los conjuntos líticos compuestos por Large Cutting Tools (cantos tallados, bifaces, triedros, picos triédricos, hendedores) y *débitage* no estandarizado (centrípeto y multipolar) no tiene un significado cronológico, sino que responde a tradiciones tecnológicas que perduran desde su inicio en África en 1,7 Ma (Beyene *et al.*, 2013; Díez Martín *et al.*, 2015) hasta el final del Pleistoceno Medio para el caso del interior de la Península Ibérica.

Hasta el MIS 5 (principios del Pleistoceno Superior) no se detectan de forma clara conjuntos de Paleolítico Medio en la cuenca de Madrid, donde se registra la generalización y dominio técnico de la técnica levallois. Algunas clasificaciones de materiales de colecciones antiguas, con mezcla de materiales, indicaban en algún caso la presencia de conjuntos achelenses con porcentajes significativos de técnica levallois. Mediante los estudios tecnológicos recientes realizados sobre conjuntos líticos homogéneos no se detecta esta asociación, siendo inexistente esta técnica de talla basada en la predeterminación y programación.

Por otro lado, en la cuenca de Madrid, todavía no se han registrado conjuntos líticos claramente adscribibles al Paleolítico Medio Antiguo con cronologías del último tercio del Pleistoceno Medio (a partir de 350 ka aproximadamente), como en otras áreas meseteñas (TD10 y TD11: Carbonell *et al.*, 2001; López-Ortega *et al.*, 2001; Rodríguez, 2004; Ollé *et al.*, 2013; García-Medrano *et al.*, 2015, y el Miembro Estratigráfico Medio de Ambrona: Santonja *et al.*, 2005; Santonja y Pérez-González, 2006).

En las terrazas a +20-10m de los valles fluviales de la cuenca de Madrid se registran yacimientos claramente con conjuntos musterienses, con producción de lascas estandarizadas siguiendo estrategias programadas (con predeterminación de los productos de lascado) (Silva *et al.*, 2012). En estos conjuntos de Paleolítico Medio se lleva una captación local de sílex con aprovechamiento de bloques disgregados procedentes de la erosión por meteorización de los afloramientos de sílex de los cerros testigos del cerro de la Marañoso o el cerro de Los Ángeles, y de forma minoritaria, la cuarcita y el cuarzo. Abundan los yacimientos vinculados a ese aprovechamiento de materia prima y primeras fases de talla lítica. De este modo, son

numerosos los núcleos y restos de talla presenten en estos conjuntos. Aparecen pocos elementos de macroutillaje, como bifaces de reducido tamaño sobre soporte-lasca, lanceolados, amigdaloides e incluso micoquienses. Las estrategias predominantes se dirigen al *débitage* para producción de lascas. Las modalidades más frecuentes son el *débitage* discoide, bifacial, multifacial, levallois, laminar, así como núcleos de escasas extracciones. En cuanto a los productos retocados, destaca la presencia de denticulados, raederas, lascas retocadas, muescas, escotaduras, puntas pseudolevallois, levallois, etc.

Debido a las condiciones favorables de preservación del registro arqueológico, son numerosos los enclaves excavados en el tramo final del Manzanares, en la denominada “Terraza Compleja del Manzanares” (unidades intermedias y superiores Mz3, Mz4 y Mz5 y Niveles Mixtos –con aportes de material detrítico asociado a industria lítica del arroyo Butarque y Culebro-), donde por procesos de subsidencia sedimentaria del sustrato yesífero se han superpuesto niveles distintos de terrazas, así como el solapamiento y/o yuxtaposición (Rubio *et al.*, 2002b; Santonja y Pérez-González, 2002; Silva, 2003; Pérez-González *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2008 y 2012).

La terraza situada a +8m detecta por un lado conjuntos musterienses en la base (la denominada “Terraza Musteriense” de Obermaier, 1925), mientras que a techo preserva yacimientos con industria de Paleolítico Superior, en concreto solutrense como en El Sotillo (Martínez de Merlo, 1984).

Un hecho destacado es la preservación de yacimientos en clara posición derivada en niveles de arenas y gravas bajo las actuales llanuras de inundación, con mezcla de materiales de Paleolítico Medio y Superior, como en los tributarios de la margen izquierda del Manzanares: el arroyo Abroñigal (Puente de los Tres Ojos; Tapias *et al.*, 2013) y el arroyo de la Gavia (Gavia II; López Recio *et al.*, 2005a) con cronologías de 18 ka a 14 ka aproximadamente.

El tramo final de la Depresión Prados-Guatén, con evidencias similares de hundimiento del sustrato evaporítico presenta un gran potencial de conservación de yacimientos arqueopaleontológicos pleistocenos, que debería tenerse en cuenta de cara a la preservación del patrimonio desde las administraciones públicas competentes, así como para programar futuras actuaciones geoarqueológicas derivadas de la obra pública o privada en el ámbito de la arqueología de gestión.

La secuencia cronoestratigráfica de la cuenca del Tajo ha sido comparada con valles fluviales como el río Duero, río de vertiente atlántica con un sistema de terrazas escalonadas similar y un número de dataciones numéricas destacado, teniendo grandes similitudes (Silva *et al.*, 2017). Del mismo modo se ha realizado dicha comparación con otros ríos atlánticos de Francia (Somme, Sena, Yonne, Cher, Creuse y Loir), siendo coincidentes, en general, en cuanto a altimetrías y secuencia de los sistemas de terrazas escalonadas, aunque las fechas obtenidas en los ríos Cher y Loir son muy dispares y diferentes al resto.

Proyectos de futuro para profundizar en el conocimiento de la contextualización de yacimientos paleolíticos de Pleistoceno Medio y Superior de la cuenca de Madrid son la sistematización mediante dataciones numéricas empleando distintos métodos (OSL, ESR, IRSL, etc.) de terrazas fluviales situadas en los ríos Guadarrama y Algodor, afluentes del río Tajo cercanos al área de estudio, así como la detección de yacimientos en estratigrafía y el estudio de sus conjuntos líticos.

## **BLOQUE IV: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXO 1**

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, E. (1964): "Los elefantes de las terrazas medias de Toledo y la edad de estos depósitos". *Notas y Comunicaciones*, 76: 295-296.

Aguirre, E. (1989): "Vertebrados del Pleistoceno continental". En: A. Pérez-González, P. Cabra, A. Martín Serrano (eds.): *Mapa y Memoria del Cuaternario de España a E. 1:1.000.000*. Instituto Tecnológico y Geominero de España, Madrid, pp. 47-69.

Agustí, E., Morín, J., López Recio, M., Escolà, M., Urbina, D., Silva, P.G., Alcalde, R., Arroyo, F., Díaz, M.A., Expósito, A., González, F.M., López Fraile, F.J., Illán, J.M., López, G., Manzano, I., Sanabria, P.J., Sánchez, F., Simón, G., Tapias, F. e Yravedra, J. (2009): "La gestión arqueológica y paleontológica en grandes proyectos urbanísticos: el caso de la urbanización U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque". *Actas de las Terceras Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (2006)*, 75-88.

Agustí, J., Oms, O., Garcés, M., Parés, J.M. (1996): "Calibration of the late Pliocene–early Pleistocene transition in the continental beds of the Guadix-Baza Basin (southeastern Spain)". *Quaternary International*, 40: 93–100.

Aitken, M.J. (1985): *TL Dating*. Academy Press, London.

Alarcón, A., Alcalde, R., Expósito, A., Yravedra, J. (2014): "Paleontología". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 87-148.

Alarcón, A., Yravedra, J. (2014): "Restos paleontológicos". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 73-87.

Alcaraz Castaño, M. (2013): *La transición del Paleolítico Medio al Superior en el contexto de la historia disciplinar del Paleolítico (1852-1980). Un análisis historiográfico integral*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Alcalá.

Alcaraz-Castaño, M., López-Recio, M., Roca, M., Tapias, F., Rus, I., Baena, J., Morín, J., Pérez-González, A., Santonja, M. (2012): "Nuevos datos sobre el yacimiento paleolítico de Las Delicias: un taller solutrense en el valle del Manzanares (Madrid, España)". *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie I, Nueva Época, Prehistoria y Arqueología (Vol. Especial: *Actas del Congreso Internacional El Solutrense, 2012*), 5: 427-446.

Alcaraz-Castaño, M., López-Recio, M., Tapias, F., Cuartero, F., Baena, J., Ruiz-Zapata, B., Morín, J., Pérez-González, A., Santonja, M. (2017): "The human settlement of Central Iberia during MIS 2: New technological, chronological and environmental data from the Solutrean workshop of Las Delicias (Manzanares River valley, Spain)". *Quaternary International*, 431, Part B: 104-124.



Alfárez, F. (1977): "Estudio del sistema de terrazas del Tajo al W de Toledo". *Estudios Geológicos*, 33 (3): 223-250.

Alfárez, F. (1978): "Presencia de *Equus stenonis Cocchi* en el Pleistoceno inferior de la cuenca del Tajo". *Estudios Geológicos*, 34: 553-558.

Alfárez, F. (1999): "Algunos aspectos geológicos y paleontológicos del sistema de terrazas del río Tajo al oeste de Toledo". En: E. Aguirre, I. Rábano (eds.): *La huella del pasado. Fósiles de Castilla-La Mancha*: 307-326. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Alía, M. (1960): "Sobre la tectónica profunda de la fosa del Tajo". *Notas y Com. IGME*, 58: 125-162.

Alimen, H. (1975): "Les `isthmes' hispano-marocain et sicilo-tunesien aux temps acheuléen". *L' Anthropologie*, 79: 399-436.

Alimen, M.-H. (1978): *Evolution de l'Acheuléen au Sahara nord-occidental (Saoura, Ougarta, Tabelbala)*. CNRS, Meudon.

Allué, E., Euba, I. (2014): "Análisis antracológico". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 103-107.

Alonso-Zarza, A.M., Calvo, J.P., Silva, P.G., Torres, T. (2004): "La Cuenca del Tajo". En: J.A. Vera (ed.): *Geología de España*. SGE – IGME, Madrid, 556-561.

Álvarez Catalán, V., Arcos Fernández, S., Gallego Lletjos, N., Gil Ortiz, C., González García, I., Herráez Igualador, E., Ruiz Zapata, B., Yravedra Sainz de los Terreros, J. (2009): "Yacimiento Paleolítico del Estanque de Tormentas de Butarque". En: M. Santonja (coord.): *Actas de las Cuartas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (Alcalá de Henares, 2007)*, p. 333-337.

Anderson, P.C. (1981): *Contribution méthodologique à l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux I., Bordeaux.

Antoine, P. (2001): "La stratigraphie de la séquence fluviale de Cagny-la-Garenne II (Somme)". En: A. Tuffreau (ed.): *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme: Données récentes*, 45-50. Université des Sciences et Technologies de Lille. Lille.

Antoine, P., Auguste, P., Bahain, J.-J., Chaussé, C., Falguères, C., Ghaleb, B., Limondin-Lozouet, N., Locht, J.-L., Voinchet, P. (2010): "Chronostratigraphy and palaeoenvironments of Acheulean occupations in Northern France (Somme, Seine and Yonne valleys)". *Quaternary International*, 223-224: 456-461.

Antoine, P., Lautridou, J.-P., Laurent, M. (2000): "Long-term fluvial archives in NW France: response of the Seine and Somme rivers to tectonic movements, climatic variations and sea-level changes". *Geomorphology*, 33: 183-207.

Antoine, P., Limondin Lozouet, N., Chaussé, C., Lautridou, J.-P., Pastre, J.-F., Auguste, P., Bahain, J.-J., Falguères, C., Ghaleb, B. (2007): "Pleistocene fluvial

terraces from northern France (Seine, Yonne, Somme): synthesis, and new results from interglacial deposits". *Quaternary Science Reviews*, 26: 2701-2723.

Antoine, P., Moncel, M.-H., Limondin-Lozouet, N., Locht, J.-L., Bahain, J.-J., Moreno, D., Voinchet, P., Auguste, P., Stoetzel, E., Dabkowski, J., Bello, S.M., Parfitt, S.A., Tombret, O., Hardy, B. (2016): "Palaeoenvironment and dating of the Early Acheulean localities from the Somme River basin (Northern France): New discoveries from the High Terrace at Abbeville-Carrière Carpentier". *Quaternary Science Reviews*, 149: 338-371.

Antoine, P., Moncel, M.-H., Locht, J.-L., Limondin-Lozouet, N., Auguste, P., Stoetzel, E., Dabkowski, J., Voinchet, P., Bahain, J.J., Falguères, C. (2015): "Dating the earliest human occupation of Western Europe: new evidence from the fluvial terrace system of the Somme basin (Northern France)". *Quaternary International*, 370: 77-99.

Aranegui, P. (1927): "Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XXVII: 285-290.

Arribas, J.G., Millán, A., Sibilia, E., Calderón, T. (1990): "Factores que afectan a la determinación del error asociado a la datación absoluta por TL: Fábrica de ladrillos". *Bol. Soc. Es. de Min.*, 13: 141-147.

Arsuaga, P.M., Aguirre, E. (1979): "Rinocerontes lanudos en la provincia de Madrid "Coelodonta antiquitatis Blumenbach". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 77 (12): 23-60.

Ashton, N., McNabb, J., Irving, B.G., Lewis, S.G., Parfitt, S.A. (1994): "Contemporaneity of Clactonian and Acheulian flint industries at Barnham, Suffolk". *Antiquity*, 68: 585-589.

Ashton, N., White, M. (2003): "Biface and raw materials: flexible flaking in the British Early Palaeolithic". En: M. Soressi, H. Dibble (eds.): *Multiple approaches to the Study of Bifacial Technology*, pp. 109-124.

Aubry, T., Walter, B., Robin, E., Plisson, H., Benhaboelhadi, M. (1998): "Le site solutréen de plein air des Maîtreaux (Bossay-sur-Claise, Indre-et-Loire): un facies original de production lithique". *Paléo*, 10: 163-184.

Aubry, T., Bradley, B., Almeida, M., Walter, B., Joao-Neves, M., Lenoir, M., Tiffagom, M. (2008): "Solutrean laurel leaf production at Maîtreaux: an experimental approach guided by techno-economic analysis". *World Archaeology*, 40, 48-66.

Aureli, D., Rocca, R., Lemorini, C., Modesti, V., Scaramucci, S., Milli, S., Giaccio, B., Marano, F., Palombo, M.R., Contardi, A. (2015): "Mode 1 or mode 2? "Small tools" in the technical variability of the European Lower Palaeolithic: The site of Ficoncella (Tarquinia, Lazio, central Italy)". *Quaternary International*, 393: 169-184.

Ayarzagüena, M. (2002): "El yacimiento de San Isidro y los primeros estudios prehistóricos de campo realizados en España (1863-1893)". En: J. Panera, S. Rubio (Coord.): *Zona Arqueológica*, 1: *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico Inferior en Madrid*, 18-45. Museo Arqueológico Regional.

Baena Preysler, J. (1992): *Talleres paleolíticos en el curso final del Manzanares*, UAM.

Baena Preysler, J. (1993): "El yacimiento paleolítico del arenero de Soto e Hijos y su relación geológico-cultural con el Valle del Manzanares (Perales del Río-Getafe, Madrid). En: *El Cuaternario en España y Portugal. Actas de la 2a Reunión del Cuaternario Ibérico (Madrid, 25-29 de septiembre de 1989)*. ITGME, p. 379-387.

Baena Preysler, J. (1994): *El Paleolítico Inferior y Medio en la región sur de Madrid: Estudio de las facies de talleres*. Tesis Doctoral. Edición Microfichas Universidad Autónoma de Madrid.

Baena, J., Baquedano, I. (2004): "Avance de los trabajos arqueológicos realizados en el yacimiento paleolítico de TAFESA, antiguo TRANSFESA (Villaverde-Madrid): principales rasgos tecnológicos del conjunto". En: *Miscelánea en Homenaje a Emiliano Aguirre*, vol. 4. Museo Arqueológico Regional, Madrid, 30-47.

Baena, J., Baquedano, I., Benítez, P., Cañaveras, J.C., Carrión, E., Cuartero, F., Cruz, M., Martín Escorza, C., Lario, J., Mazo, A.V., Millán, A., Sánchez Moral, S., Sanz, E., Sesé, C., Silva, P.G., Yravedra, J. (2010a): "Síntesis: Interpretación general del yacimiento de TAFESA (Madrid)". *Las huellas de nuestro pasado. Estudio del yacimiento del pleistoceno madrileño de Tafesa (Antigua Transfesa)*. Zona arqueológica 14, pp. 189-202.

Baena, J., Baquedano, I., Carrión, E. (2010b): "La industria lítica del yacimiento paleolítico de TAFESA (Madrid)". En: J. Baena Preysler e I. Baquedano Beltrán (coords.): *Las Huellas de nuestro pasado. Estudio del yacimiento del Pleistoceno madrileño de Tafesa (Antigua Transfesa)*. Zona Arqueológica, 14. Museo Arqueológico Regional, Madrid, 37-134.

Baena, J., Báñez, S., Pérez-González, A., Lázaro, A., Nebot, A., Roca, M., Pérez, T., González, I., Cuartero, F., Rus, I., Polo, J., Márquez, R., Cabanes, D., Carrancho, A. (2008a): "El yacimiento paleolítico Cañaveral (Coslada-Madrid). La captación de recursos líticos durante el musteriense peninsular". *ArqueoWeb*, 9(2): 1-32.

Baena, J., Báñez, S., Pérez-González, A., Roca, M., Lázaro, A., Márquez, R., Rus, I., Manzano, C., Cuartero, F., Ortiz, I., Rodríguez, P., Pérez, T., González, I., Polo, J., Rubio, D., Alcaraz, M., Escobar, A. (2011): "Searchers and miners: first signs of flint exploitation in Madrid's region". En: M. Capote, S. Consuegra, P. Díaz del Río, X. Terradas (eds.): *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14-17 October 2009)*. BAR International Series 2260, pp. 203-220.

Baena, J., Carrión, E. (2002): "Los materiales solutrenses". En: C. Blasco Bosqued (coord.): *La Colección Bento del Museu d'Arqueologia de Catalunya. Una nueva mirada a la prehistoria de Madrid*. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, 79-130.

Baena, J., Conde, C., Carrión, E. (1998): "Estrategias de captación durante el Paleolítico Antiguo en la región sur de Madrid". *Rubricatum*, 2: 69-76.

Baena, J., Cuartero, F. (2006): "Más allá de la tipología lítica: lectura diacrítica y experimentación como claves para la reconstrucción del proceso tecnológico". En: J.M. Maillo, E. Baquedano (eds.): *Miscelánea en Homenaje a Victoria Cabrera*, Zona Arqueológica 7, vol. I, pp. 144-161.

Baena, J., Conde, C., Carrión, E., Pastor, J. (2000): "Paleolítico y Epipaleolítico". *La Arqueología Madrileña en el final del siglo XX: desde la Prehistoria hasta el año 2000*. Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología 39-40, 81-104.

Baena, J., López Recio, M., Cano, S., Lázaro, A., Martín, D., Moreno, E., Roca, M., Dapena, L., Escobar, A., Isidro, M., Malagón, M., Montero, F., Alcaraz, M., Crespo, E., Lopeló, M., Risco, A., Sanmartí, D. (2004): "La industria achelense de Pinedo". En: M. López Recio (coord.): *Memoria del Proyecto de Investigación: Una aproximación al conocimiento del Pleistoceno en la Cuenca Media del río Tajo (Toledo) a través de las colecciones arqueológicas y paleontológicas de D. Máximo Martín Aguado*, pp. 71-94. Consejería de Cultura, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Inédito.

Baena Preysler, J., Muñoz Ibáñez, F. (1996): "El yacimiento paleolítico de Las Fronteras (Pinto-Madrid)". *Reunión de Arqueología Madrileña*. Madrid, 181-186.

Baena, J., Polo, J., Bárez, S., Cuartero, F., Roca, M., Lázaro, A., Nebot, A., Pérez-González, A., Pérez, T., Rus, I., Rubio, D., Martín, D., Manzano, C., González, I., Márquez, R. (2008b): "Tecnología musteriense en la región madrileña: un discurso enfrentado entre valles y páramos de la Meseta sur". *Treballs d'Arqueologia*, 14, pp. 249-278. Universidad Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Baena, J., Rus, I., Cuartero, F., Martín, D., Rubio, D., Roca, M. (2010c): "Estudio tecnológico de la industria lítica del yacimiento de Las Cien Fanegas (Madrid) en el contexto Achelense de la Meseta". *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco*. Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz, 71-83.

Bahain, J.-J., Falguères, C., Laurent, M., Voichet, P., Dolo, J.-M., Antoine, P., Tuffreau, A. (2007): "ESR chronology of the Somme river terrace system and first human settlements in Northern France". *Quaternary Geochronology*, 2: 356-362.

Bahain, J.-J., Laurent, M., Falguères, C., Voinchet, P., Farkh, S., Tissoux, H. (2002): "Datation par résonance paramagnétique électronique (RPE) des formations fluviales pléistocènes et des gisements archéologiques ou paléontologiques associés". *Quaternaire*, 13, 91-103.

Balout, L., Biberson, P., Tixier, J. (1967): "L'Acheuléen de Ternifine (Algérie), gisement de l'Atlanthrope". *L'Anthropologie*, 71 (3-4): 217-237.

Bárez, S., Baena, J., Pérez-González, A., Torres, C., Rus, I., Vega, J. (2016): "Acheulian flint quarries in the Madrid Tertiary basin, central Iberian Peninsula: first data obtained from geoarchaeological studies". *Quaternary International*, 411 (Part B): 329-348.

Bárez, S., Pérez-González, A. (2006): "Terrazas fluviales del Pleistoceno inferior y medio del río Manzanares en Vaciamadrid: el perfil de Calamuecos y sus implicaciones geomorfológicas". *Boletín Geológico y Minero*, 117 (3): 351-361.

Bárez, S., Rus, I., Pérez-González, A., Vega, J. (2011): "Los yacimientos achelenses de "Los Ahijones", metodología geoarqueológica y resultados preliminares de la intervención". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (Alcalá de Henares, 2008)*, pp. 185-200.

Barsky, D., Celiberti, V., Cauche, D., Grégoire, S., Lebègue, F., de Lumley, H., Toro-Moyano, I. (2010): "Raw material discernment and technological aspects of the Barranco León and Fuente Nueva 3 stone assemblages (Orce southern Spain)". *Quaternary International*, 223-224: 201-219.

Barsky, D., de Lumley, H. (2010): "Early European Mode 2 and the stone industry from the Caune de l'Arago's archeostratigraphical levels "P". *Quaternary International*, 223-224: 71-86.

Bello, S.M., Parfitt, S.A., Stringer, C. (2009): "Quantitative micromorphological analyses of cut marks produced by ancient and modern handaxes". *Journal of Archaeological Science*, 36: 1869-1880.

Benito, G., Gutiérrez, F., Pérez-González, A., Machado, M.J. (2000): "Geomorphological and sedimentological features in Quaternary fluvial systems affected by solution-induced subsidence (Ebro Basin, NE Spain)". *Geomorphology*, 33: 209-224.

Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Parés, J.M. (2008): "Quantitative reconstruction of Late Cenozoic landscapes: a case study in the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain)". *Earth Surf. Process. Landforms*, 33: 196-208.

Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Santonja, M. (1998): "Terrazas rocosas aluviales y travertínicas del valle alto del río Henares (Guadalajara, España)". *Geogaceta*, 24: 55-58.

Berger, G.W., Pérez-González, A., Carbonell, E., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Ku, T.L. (2008): "Luminescence chronology of cave sediments at the Atapuerca Palaeoanthropological site, Spain". *Journal of Human Evolution*, 55:300-311.

Beyene, Y., Katoh, S., WoldeGabriel, G., Hart, W.K., Uto, K., Sudo, M., Kondo, M., Hyodo, M., Renne, P.R., Suwa, G., Asfaw, B. (2013): "The characteristics and chronology of the earliest Acheulean at Konso, Ethiopia". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110: 1584-1591.

Beyries, S. (1987): *Variabilité de l'industrie lithique au Moustérien: approche fonctionnelle sur quelques gisements français*. BAR International Series. Oxford, Archaeopress, 2014 p.

Biberson, P. (1961): *Le Paléolithique Inférieur du Maroc Atlantique*. Service des Antiquités du Maroc, Rabat.

Binford, L.R. (1973): "Interassemblage variability: the Mousterian and the "functional" argument". En: C. Renfrew (ed.): *The Explanation of Culture Change: Models in Prehistory*. Londres: Duckworth, pp. 227-254.

Binford, L.R., Binford, S.R. (1966): "A Preliminary Analysis of Functional Variability in the Mousterian of Levallois Facies". *American Anthropologist*, 68 (2): 238-295.

Biquand, D. (1974): "Position chronologique de la très haute nappe alluviale de Grâce". *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 11: 157-159.

Blain, H.A., Panera, J., Uribe Larrea, D., Rubio-Jara, S., Pérez-González, A. (2012): "Characterization of a rapid climate shift at the MIS 8/7 transition in central Spain

(Valdocarros II, Madrid) by means of the herpetological assemblages". *Quaternary Science Reviews*, 47: 73-81.

Blain, H.A., Rubio-Jara, S., Panera, J., Uribelarrea, D., Laplana, C., Herráez, E., Pérez-González, A. (2017): "A new middle Pleistocene (Marine Oxygen Stage 6) cold herpetofaunal assemblage from the central Iberian Peninsula (Manzanares Valley, Madrid)". *Quaternary Research*, 87: 499-515.

Boëda, E. (1991a): "La conception trifaciale d'un nouveau mode de taille paléolithique". En: E. Bonifay, B. Vandermeersch (eds.): *Les premiers européens*, pp. 251-263.

Boëda, E. (1991b): "Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen: Chronique d'une variabilité attendue". *Techniques et Culture*, 17-18: 37-79.

Boëda, E. (1993): "Le débitage discoïde et le débitage levallois récurrent centripète". *B.S.P.F.*, 90 (6): 392-404.

Boëda, E. (1994): *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. Monographie du CRA, CNRS, Paris.

Boëda, E. (2001): "Détermination des Unités Techno-Fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche acheuléenne C'3 base du site de Barbas I". En: D. Cliquet (dir.): *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la table-ronde internationale organisée à Caen (Basse-Normandie - France, 14 et 15 octobre 1999). Liège, ERAUL 98, pp. 51-75.

Boëda, E., Geneste, J.M. y Meignen, L. (1990): "Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen". *Paléo*, 2: 43-80.

Bordes, F. (1950): "L'évolution buissonnante des industries en Europe occidentale. Considérations théoriques sur le Paléolithique ancien et moyen". *L'Anthropologie*, 54: 393-420.

Bordes F. (1953): "Essai de classification des industries "moustériennes". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 50 (7-8): 457-466.

Bordes, F. (1961a): *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Université de Bordeaux.

Bordes, F. (1961b): "Mousterian cultures in France". *Science*, 134: 803-810.

Bordes, F. (1966): "Acheulean cultures in South-West France". *Robert Bruce Foote Memorial volume*, Calcutta, pp. 49-57.

Bordes, F., Sonnevile-Bordes, D. (1970): "The significance of variability in Palaeolithic assemblages". *World Archaeology*, 2(1): 61-73.

Bosinski, G. (2006): "Les premiers peuplements de l'Europe centrale et de l'Est". *Comptes Rendus Palevol*, 5: 311-317.

Bourguignon, L. (1996): "La conception de débitage Quina". *Quaternaria Nova*, VI: 149-166.



Bourguignon, L., Barsky, D., Ivorra, J., de Weyer, L., Cuartero, F., Capdevila, R., Cavallina, C., Oms, O., Bruxelles, L., Crochet, J.-Y., Ríos Garaizar, J. (2016): "The stone tools from stratigraphical unit 4 of the Bois-de-Riquet site (Lézignan-la-Cèbe, Hérault, France): A new milestone in the diversity of the European Acheulian". *Quaternary International*, 411 (Part B): 160-181.

Brenet, M. (1996): *Analyse du façonnage de pièces bifaciales: une méthode appliquée à 2 sites acheuléens de Dordogne, Cantalouette et Manestruges*. Mémoire de maîtrise, DHESS, Toulouse.

Brenet, M. (2013): *Variabilité et signification des productions lithiques au Paléolithique moyen ancien. L'exemple de trois gisements de plein-air du Bergeracois (Dordogne, France)*. BAR International Series 2548. Archaeopress, Oxford.

Bridgland, D.R., Antoine, P., Limondin-Lozouet, N., Santisteban, J.J., Westaway, R., White, M.J. (2006): "The Palaeolithic occupation of Europe as revealed by evidence from the rivers: data from IGCP 449". *Journal of Quaternary Science*, 21: 437-455.

Bridgland, D.R., White, M.J. (2015): "Chronological variations in handaxes: Patterns detected from fluvial archives in north-west Europe". *Journal of Quaternary Science*, 30(7): 623-638.

Butzer, K.W. (1989): *Arqueología. Una ecología del hombre: Método y teoría para un enfoque contextual*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.

Buylaert, J.P., Jain, M., Murray, A., Thomsen, K.J., Thiel, C., Sohbat, R. (2012). "A robust feldspar luminescence dating method for Middle and Late Pleistocene sediments". *Boreas*, 41: 435-451.

Buylaert, J.P., Murray, A.S., Thomsen, K.J., Jain, M. (2009): "Testing the potential of an elevated temperature IRSL signal from K-feldspar". *Radiation Measurements*, 44 (5-6): 560-565.

Cadavid, S. y Hernández Fernández, M.E. (1967): "Estudio magnetométrico del basamento de la hoja 583. Arganda". *Estudios Geológicos*, 23: 263-275.

Calderón, T., Millán, M<sup>a</sup> A. (2014): "Dataciones OSL". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 109-113.

Callahan, E. (1979): "The basics of biface knapping in the eastern fluted point tradition: a manual for flint knapping and lithic analysts". *Archaeology of Eastern North America*, 7: 1-180.

Calvo, J.P., San José, M.A., Vegas, R. (1989): *Cartografía geológica del Terciario, geomorfología y Memoria correspondiente a la Hoja a E. 1:50.000 de Madrid (559) del Mapa Geológico de España. Madrid*. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M., Arsuaga, J.L., Díez, J.C., Rosas, A., Cuenca-Bescós, G., Sala, R., Mosquera, M., Rodríguez, X.P. (1995): "Lower Pleistocene hominins and artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain)". *Science*, 269: 826-830.

Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M., Parés, J.M., Pérez, G.A., Cuenca-Bescós, G., Ollé, A., Mosquera, M., Huguet, R., van der Made, J., Rosas, A., Sala, R., Vallverdú, J., García, N., Granger, D.E., Martín-Torres, M., Rodríguez, X.P., Stock,

G.M., Vergès, J.M., Allué, E., Burjachs, F., Cáceres, I., Canals, A., Benito, A., Díez, C., Lozano, M., Mateos, A., Navazo, M., Rodríguez, J., Rosell, J., Arsuaga, J.L. (2008): "The first hominin of Europe". *Nature*, 452: 465-469.

Carbonell, E., García-Antón, M.D., Mallol, C., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, X.P., Sahnouni, M., Sala, R., Vergès, J.M. (1999): "The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use". *Journal of Human Evolution*, 37: 653-693.

Carbonell, E., Guilbaud, M., Mora, R. (1983): "Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecno-complejos a cantos tallados". *Cahier Noir*, 1: 3-79.

Carbonell, E., Márquez, B., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, X.P., Sala, R., Vergès, J.M. (1999): "El Modo 2 en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos". *Atapuerca: ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería* (E. Carbonell, A. Rosas y J. C. Díez, eds.). *Arqueología en Castilla y León. Memorias*, 7, pp. 299-352.

Carbonell, E., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, X.P., Sahnouni, M., Sala, R., Vergès, J.M. (2001): "Structure morphotechnique de l'industrie lithique du Pléistocène Inférieur et Moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne)". *L'Anthropologie*, 105: 259-280.

Carro, S., Capote, R. (1968): *Cartografía y memoria geológica de la hoja de Aranjuez (19-24). Mapa Geológico de España escala 1:50.000. 1ª Serie*. IGME. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Cultura, Madrid.

Castañeda, N. (1999): "Propuesta de clasificación técnica de los sistemas de explotación de las BN1G de producción (núcleos)". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 149-160.

Ceruleo, P., Marra, F., Landolfi, L., Petronio, C., Salari, L. (2015): "The archaic Acheulean lithic industry of the Cretone basin (Latium, central Italy)". *Journal of Archaeological Science. Reports*, 3: 480-492.

Chévrier, B. (2006): "De l'Acheuléen méridional au technocomplexe trifacial: la face cachée des industries du Bergeracois". *Gallia Préhistoire*, 48: 207-252.

Clark, G.A. (2002): "Observations on Paradigmatic Bias in French and American Paleolithic Archaeology". En: L.G. Straus (ed.): *The Role of American Archeologists in the Study of the European Upper Paleolithic*. "Bar International Series" 1048, pp. 19-26.

Cobo, A., Gamazo, M., Hoyos, M., Soto, E. (1979): "Los yacimientos paleolíticos de las terrazas del Manzanares. Estado actual de la cuestión". *I Jornadas de Estudios sobre la Provincia de Madrid (Madrid, 1979)*, 38-43. Diputación Provincial de Madrid.

Cobo, A., Gamazo, M., Hoyos, M., Soto, E. (1980): "Avance de los trabajos realizados en el presente año en la zona sur del Manzanares: Areneros del Camino de la Aldehuela y excavaciones en el yacimiento paleolítico de Perales del Río". *II Jornadas de Estudios sobre la provincia de Madrid (Madrid, 1980)*, pp. 34-35. Diputación Provincial de Madrid.

Cole, J.N. (2015): "Handaxe symmetry in the Lower and Middle Palaeolithic: implications for the Acheulean gaze". En: F. Coward, R. Hosfield, M. Pope, F.,

Wenban-Smith (eds.): *Settlement, Society and Cognition in Human Evolution: Landscapes in Mind*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 234-257.

Coltorti, M., Feraud, G., Marzoli, A., Peretto, C., Ton-That, T., Voinchet, P., Bahain, J.J., Minelli, A., Thun Hohenstein, U. (2005): "New  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ , stratigraphic and paleoclimatic data on the Isernia La Pineta Lower Paleolithic site, Molise, Italy". *Quaternary International*, 131: 11-22.

Conde, C., Baena, J., Carrión, E. (2000): "Los modelos de explotación de los recursos líticos durante el Pleistoceno de la región de Madrid". *Spal*, 9: 145-166.

Cuartero, F., López-Recio, M., Martín, D., Lázaro, A. (2014): "Estudio tipológico y tecnológico de la industria lítica". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 55-70.

Cuenca-Bescós, G., Melero-Rubio, M., Rofes, J., Martínez, I., Arsuaga, J.L., Blain, H.-A., López-García, J.M., Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M. (2011): "The Early-Middle Pleistocene environmental and climatic change and the human expansion in western Europe: a case study with small vertebrates (Gran Dolina, Atapuerca, Spain)". *Journal of Human Evolution*, 60: 481-491.

Cuenca-Bescós, G., Rofes, J., López-García (2013): "The small mammals of Sima del Elefante (Atapuerca, Spain) and the first entrance of *Homo* in Western Europe". *Quaternary International*, 295: 28-35.

Cunha, P.P., Almeida, N., Aubry, T., Martins, A.A., Murray, A.S., Buylaert, J.-P., Sohbat, R., Raposo, L., Rocha, L. (2012): "Records of human occupation from Pleistocene river terrace and aeolian sediments in the Arneiro depression (Lower Tejo River, central eastern Portugal)". *Geomorphology*, 165-166: 78-90.

Cunha, P.P., Antunes Martins, A., Daveau S., Friend, P.F. (2006): "Tectonic control of the Tejo river fluvial incision during the late Cenozoic, in Ródão -central Portugal (Atlantic Iberian border)". *Geomorphology*, 64: 271-298.

Cunha, P.P., Martins, A.A., Huot, S., Murray, A., Raposo, L. (2008): "Dating the Tejo River lower terraces in the Ródão area (Portugal) to assess the role of tectonics and uplift". *Geomorphology*, 102: 43-54.

Davidson, D.A. y Shackley, M.L. (1976): *Geo-Archaeology. Earth Science and the Past*. Duckworth, Londres.

De Andrés, I., Aguirre, E. (1974): "Un molde endocraneano de *Praedama* (cérvido) del Pleistoceno medio de Madrid". *Cuaternaria*, 18: 303-330.

De Combes, L. (1906): *Prehistoria del distrito de Talavera de la Reina*. Universidad Central, 50 pp.

Delagnes, A. (1997): "L'industrie lithique de la série B du Pucueil". En: A. Delagnes, A. Ropars (eds.): *Paléolithique moyen en pays de Caux. Documents d'Archéologie Française*, 56: 59-130.

Delagnes, A., Jaubert, J., Meignen, L. (2007): "Les technocomplexes du paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique". En: B.

Vandermerish, B. Maureille (ed.): *Les Néandertaliens. Biologie et cultures*. Editions du CTHS: 213-229.

De Lombera-Hermida, A., Bargalló, A., Terradillos-Bernal, M., Huguet, R., Vallverdú, J., García-Antón, M.-D., Mosquera, M., Ollé, A., Sala, R., Carbonell, E., Rodríguez-Álvarez, X.-P. (2015): "The lithic industry of Sima del Elefante (Atapuerca, Burgos, Spain) in the context of Early and Middle Pleistocene technology in Europe". *Journal of Human Evolution*, 82: 95-106.

De los Arcos, S., Gallego, N., Gil, C., González, I., Yravedra, J. (2011): "El nivel 4 (arcillas) del yacimiento paleolítico del Estanque de Tormentas de Butarque (Villaverde, Madrid)". En: M. Santonja (coord.): *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid*, p. 323-327.

Del Pan, I. del (1925): "Restos fósiles de Proboscídeos existentes en el Gabinete de Historia Natural del Instituto de Toledo". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XXV: 343-352.

Delpéch, F., Geneste, J.-M., Rigaud, J.-P., Texier, J.-P. (1995): "Les industries antérieures à la dernière glaciation en Aquitaine septentrionale: chronologie, paléoenvironnements, technologie, typologie et économie de subsistance". En: *Les Industries à pointes foliacées d'Europe centrale. Actes du colloque de Miskolc (Hungary, sept. 1991)*. *Supplément à Paléo*, 1: 133-163.

Demuro, M., Arnold, L.J., Parés, J.M., Pérez-González, A., Ortega, A.I., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2014): "New luminescence ages for the Galería Complex archaeological site: resolving chronological uncertainties on the acheulean record of the Sierra de Atapuerca, Northern Spain". *Plos One*, 9 (10): 1-24. e110169. doi:10.1371/journal.pone.0110169.

Dennell, R., Martiñón-Torres, M., Bermúdez de Castro, J.M. (2011): "Hominin variability, climatic instability and population demography in Middle Pleistocene Europe". *Quaternary Science Reviews*, 30: 1511-1524.

Derevianko, A.P. (2006): "The lower Palaeolithic small tool industry in Eurasia: migration or convergent evolution?". *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 25 (1): 2-32.

Despriée, J., Gageonnet, R., Voinchet, P., Bahain, J.-J., Falguères, C., Duvialard, J., Varache, F. (2004): "Pleistocene fluvial systems of the Creuse River (Middle Loire Basin-Centre Region, France)". *Quaternaire*, 15: 77-86.

Despriée, J., Gageonnet, R., Voinchet, P., Bahain, J.-J., Falguères, C., Dépont, J. (2005): "Les industries à bifaces les formations fluviatiles du bassin moyen de la Loire en région Centre: situations stratigraphiques et chronologie RPE". En: N. Molines, M.-H. Moncel, J.-L. Monnier (eds.): *Les Premiers Peuplements en Europe*. British Archaeological Reports, International Series 1364, 431-444.

Despriée, J., Courcimault, G., Moncel, M.H., Voinchet, P., Tissoux, H., Puaud, S., Gallet, X., Bahain, J.-J., Moreno, D., Falguères, C. (2016): "The Acheulean site of la Noira (Centre region, France): Characterization of materials and alterations, choice of lacustrine millstone and evidence of anthropogenic behaviour". *Quaternary International*, 411 (Part B): 144-159.

Despriée, J., Courcimault, G., Voinchet, P., Puaud, S., J.-J. Bahain, Moreno, D., Moncel, M.-H., Gallet, X., Chantreau, Y., Tissoux, H., Falguères, C. (2017a): "Étude géoarchéologique du site acheuléen ancien de "La Noira" (Brinay, Cher, Région Centre, France)". *Quaternaire*, 28 (1): 49-71.

Despriée, J., Voinchet, P., Bahain, J.J., Tissoux, H., Falguères, C., Dépont, J., Dolo, J.M. (2007): "Les nappes alluviales pléistocènes de la vallée moyenne du Cher (région Centre, France): contexte morphosédimentaire, chronologie ESR et Préhistoire: Premiers résultats". *Quaternaire*, 18 (4): 349-368.

Despriée, J., Voinchet, P., Courcimault, G., Bahain, J.-J., Puaud, S., Moreno, D., Chantreau, Y., Abdessadok, S., Falguères, C. (2017b): "Le site Pléistocène Moyen de La Noira à Brinay (Cher, région Centre, France): contexte morphosédimentaire, géochronologie et données archéologiques". *Quaternaire*, 28(1): 31-48.

Despriée, J., Voinchet, P., Tissoux, H., Bahain, J.-J., Falguères, C., Courcimault, G., Dépont, J., Moncel, M.-H., Robin, S., Arzarello, M., Sala, R., Marquer, L., Messenger, E., Puaud, S., Abdessadok, S. (2011): "Lower and Middle Pleistocene human settlements recorded in fluvial deposits of the middle Loire River Basin, Centre Region, France". *Quaternary Science Reviews*, 30: 1474-1485.

Despriée, J., Voinchet, P., Tissoux, H., Moncel, M.-H., Arzarello, M., Robin, S., Bahain, J.J., Falguères, C., Courcimault, G., Dépont, J., Gageonnet, R., Marquer, L., Messenger, E., Abdessadok, S., Puaud, S. (2010): "Lower and middle Pleistocene human settlements in the Middle Loire River basin, Centre Region, France". *Quaternary International*, 223-224: 345-359.

Díaz, M., Pérez-González, A. (1979): "Estudio geológico de la terraza de Pinedo". En: M<sup>a</sup> A. Querol, M. Santonja (eds.): *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*. Excavaciones Arqueológicas en España, 106. Ministerio de Cultura, Madrid, 20-35.

Díez Martín, F., Sánchez Yustos, P., Uribelarrea, D., Baquedano, E., Mark, D. Mabulla A., Fraile, C., Duque, J., Díaz, I., Pérez-González, A., Yravedra, J., Egeland, C., Organista, E., Domínguez Rodrigo, M. (2015): "The origin of the Acheulean: The 1.7 Million-year-old site of FLK West (Olduvai Gorge, Tanzania)". *Scientific Reports*, 5: 17839.

Dibble, H.L. (1984): "Interpreting typological variation of Middle Palaeolithic scrapers: function, style, or sequence of reduction". *Journal of Field Archaeology*, 11: 431-436.

Djemali, N.-E. (1985): *L'industrie lithique acheuléenne du gisement de Tighennif (Ternifine), Algérie*, Paris. Université P. et M. Curie. Muséum National d'Histoire Naturelle. Thèse de Doctorat, 184 p.

Domingo Puertas, L.A., Magariños Sánchez, J.M., Aldecoa Quintana, M<sup>a</sup> A., Rincón Portero, I. (2011): "Aportaciones al conocimiento del Paleolítico en el arroyo Guatén: el yacimiento de la Unquerilla, Numancia de la Sagra". *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla-La Mancha (Toledo, marzo 2007)*.

Domínguez Alonso, R.M., Arcos Fernández, S., Ruiz Zapata, B., Gil García, M.J. (2009): "Nuevos datos sobre la Terraza compleja de Butarque en Villaverde Bajo". En: M. Santonja (coord.): *Actas de las Cuartas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 2007)*, p. 339-343.

Doronichev, V. (2016): "The Pre-Mousterian industrial complex in Europe between 400 and 300 ka: Interpreting its origin and spatiotemporal variability". *Quaternary International*, 409 (Part B): 222-240.

Duval, M., Falguères, C., Bahain, J.-J. (2012): "Age of the oldest hominin settlements in Spain: Contribution of the combined U-series/ESR dating method applied to fossil teeth". *Quaternary Geochronology*, 10: 412-417.

Enamorado Rivero, J. (1988): "Yacimientos paleolíticos de Pantoja (Toledo)". *Actas del I Congreso de Historia de Castilla-La Mancha*, Tomo II, 87-96.

Enamorado, J. (1989): "La Torrecilla y La Parra: análisis de la industria lítica de dos yacimientos de época paleolítica en el valle del Manzanares. Madrid". *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, VII: 9-27.

Expósito, I., Burjachs, F., Llàcer, P. (2014): "Análisis palinológico". En: M. López-Reco, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*, pp. 89-101. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua.

Falguères, C., Bahain, J.J., Pérez-González, A., Mercier, N., Santonja, M., Dolo, J.M. (2006): "The Lower Acheulian site of Ambrona, Soria (Spain): ages derived from a combined ESR/U-series model". *Journal of Archaeological Science*, 33: 149-157.

Falguères, C., Bahain, J.L., Yokoyama, Y., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E., Bischoff, J.L., Dolo, J.M. (1999): "Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain". *Journal of Human Evolution*, 37: 343-352.

Falguères, C., Qingfeng, S., Han, F., Bahain, J.J., Richard, M., Perrenoud, C., Moigne, A.M. (2015): "New ESR and U-series dating at Caune de l'Arago, France: a key-site for European Middle Pleistocene". *Quaternary Geochronology*, 30: 547-553.

Fernández Gallego, M<sup>a</sup> L. (1990): "Utilización diferencial de los sílex del achelense en Toledo". *Actas del Iº Congreso de Arqueología de la provincia de Toledo*, pp. 508-511.

Fernández Navarro, L. (1908): "Nuevos yacimientos con objetos prehistóricos". *Bol. R. Soc. Esp. Historia Natural*, 8: 277-288.

Fernández Navarro, L., Wernert, P. (1917): "Sílex tallados en Illescas". *Memorias de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, 12: 15-17.

Fernández Peris, J. (2006): *Los complejos líticos del Pleistoceno Medio de la Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia)*. Tesis Doctoral, Departament de Prehistòria i d'Arqueologia, Universitat de València.

Fernández Peris, J., Calatayud, P., Fumanal, M.-P., Martínez, R. (1994): "Cova del Bolomor (Valencia). Primeros datos de una secuencia del Pleistoceno medio". *Saguntum*, 27: 9-37.

Fleming, S.J. (1970): "Thermoluminescence Dating Refinement of Quartz inclusion Method". *Archaeometry*, 12: 13-30.

Fluck, H.L. (2011): *Non-biface Assemblages in Middle Pleistocene Western Europe. A Comparative Study*. Ph.D. Thesis. University of Southampton, UK.



Forestier, H. (1993): "Le clactonien: mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du paléolithique ancien". *Paléo*, 5: 53-82.

Gallet, M. (1998): *Pour une technologie des débitages laminaires préhistoriques*. CNRS, Paris.

Gallotti, R., Peretto, C. (2015): "The Lower/early Middle Pleistocene small débitage production in Western Europe: New data from Isernia La Pineta t.3c (Upper Volturno Basin, Italy)". *Quaternary International*, 357: 264-281.

Gamazo, M. (1982): "Prospecciones en las terrazas de la margen derecha del río Manzanares (Getafe y Rivas-Vaciamadrid)". *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 14: 7-148.

Gamazo, M. (1985): "Estudio de las industrias líticas procedentes de los areneros de Arcaraz, Arriaga, Navarro y Casa Eulogio (términos municipales de Getafe y Rivas-Vaciamadrid), conservados en la sección de Arqueología del Museo Municipal de Madrid". *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileña* 4: 9-72.

Gamazo, M., Cobo, A., Martínez de Merlo, A. (1983): "El yacimiento Achelense de Perales del Río (campañas de excavación de 1980 y 1981)". *Homenaje al Profesor Martín Almagro Basch*. Ministerio de Cultura, Madrid.

Gamble, C. (1986): *The Palaeolithic settlement of Europe*. Cambridge University Press.

García, N., Arsuaga, J.L. (2003): "Last Glaciation cold-adapted faunas in the Iberian Peninsula. En: Reumer, J.W.F., De Vos, J., Mol, D. (eds.): *Advances in Mammoth Research*. *DEINSEA*, 9: 159-169.

García, J., Martínez, K., Cuenca-Bescós, G., Carbonell, E. (2014): "Human occupation of Iberia prior to the Jaramillo magnetochron (1.07 Myr)". *Quaternary Science Reviews*, 98: 84-99.

García-Medrano, P., Ollé, A., Mosquera, M., Cáceres, I., Carbonell, E. (2015): "The nature of technological changes: the Middle Pleistocene stone tool assemblages from Galería and Gran Dolina-subunit TD10.1 (Atapuerca, Spain)". *Quaternary International*, 368: 92-111.

Geneste, J.M. (1991): "Systèmes techniques de production lithique: variations technico-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques". *Techniques et culture*, 17-18: 1-35.

Geneste, J.M. y Plisson, H. (1996): "Production et utilisation de l'outillage lithique dans le Moustérien du Sud-ouest de la France. Les Tares à Sourzac, vallée de l'Isle, Dordogne". En: A. Bietti, A., S. Grimaldi (eds.): *Reduction Processes for the European Mousterian. Proceedings of the International Round Table*. *Quaternaria Nova*, VI: 149-166.

Geraads, D., Hublin, J.-J., Jaeger, J.-J., Tong, H., Sen, S., Toubeau, P. (1986): "The Pleistocene Hominid site of Ternifine, Algeria: new results on the environment, age, and human industries". *Quaternary Research*, 25: 380-386.

Gil Ortiz, C., Calleja de Dios, M. (2009): "Resultados del seguimiento geoarqueológico de las obras de construcción del Colector de Margen Derecha. Zona Sur". En: M. Santonja (coord.): *Actas de las Cuartas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 2007)*, p. 349-352.

Goldberg, P. y Macphail, R.I. (2006): *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Blakwell, Oxford.

Gómez Hernanz, J., Márquez Mora, B., Nicolás Checa, M<sup>a</sup> E., Pérez-González, A., Ruiz Zapata, B. (2005): "San Isidro (Madrid): 1862-2002. Nuevos hallazgos paleolíticos en la terraza de +30 m del río Manzanares". *Trabajos de Prehistoria*, 62 (1): 157-164.

Goodman, M.E. (1944): "The physical properties of stone tool materials". *American Antiquity*, 9: 415-433.

Goren-Inbar, N., Grosman, L., Sharon, G. (2011): "The technology and significance of the Acheulian giant cores of Gesher Benot Ya'aqov, Israel". *Journal of Archaeological Science*, 38: 1901-1917.

Goren-Inbar, N., Saragusti, I. (1996): "An Acheulean biface assemblage from Gesher Benot Ya'aqov, Israel: Indications of African affinities". *Journal of Field Archaeology*, 23 (1): 15-30.

Goren-Inbar, N., Sharon, G. (2006): "Invisible handaxes and visible Acheulian biface technology at Gesher Benot Ya'aqov, Israel". En: N. Goren-Inbar, G. Sharon (eds.): *Axe age: Acheulian tool-making from quarry to discard*, pp. 111-135.

Goy, J.L., Pérez-González, A., Zazo, C. (1989): *Cartografía y Memoria del Cuaternario y Geomorfología, Hoja de Madrid (745)*. Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. IGME. Ministerio de Industria y Energía.

Guerrero, J., Gutiérrez, F., Lucha, P. (2008): "The impact of halite dissolution subsidence on fluvial terrace development. The case study of the Huerva River in the Ebro Basin (NE Spain)". *Geomorphology*, 100: 164-179.

Hernández-Pacheco, E. (1928): "Los cinco ríos principales de España y sus terrazas". *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*. Serie Geol., 36.

Hernández-Pacheco, E. (1930): "El Meandro Encajado del Tajo en torno a Toledo". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 30: 116-119.

Hernández-Pacheco, F. (1946): "Los materiales terciarios y cuaternarios de los alrededores de Toledo". *Estudios Geográficos*, 23: 225-246.

Hodgson, D. (2015): "The symmetry of Acheulean handaxes and cognitive evolution". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2: 204-208.

Hoyos, M., Junco, J.M., Ramírez, A., Ruiz Sánchez-Porro, M. (1985): "El Mioceno de Madrid". En: M.T. Alberdi (Ed.): *Geología y Paleontología del Terciario continental de la provincia de Madrid*. CSIC-MNCN, Madrid, pp. 6-16.

Imbrie, J., Boyle, E.A., Clemens, S.C., Duffy, A., Howard, W.R., Kukla, G., Kutzbach, J., Martinson, D.G., Mc Intyre, A., Mix, A.C., Molfino, B., Morley, J.J., Peterson, L.C., Pisias, N.G., Prell, W.L., Raymo, M.E., Shackleton, N.J., Toggweiler, J.R. (1992): "On

the structure and origin of mayor glaciation cycles, 1. Linear responses to Milankovitch forcing". *Paleoceanography*, 7 (6): 701-738.

Imperatori, L. (1955): "Documentos para el estudio del Cuaternario madrileño: fenómenos de crioturbación en la terraza superior del Manzanares". *Estudios Geológicos*, 11: 139-149.

Inizan, M.L., Reduron, M., Roche, H., Tixier, J. (1995): *Préhistoire de la Pierre Taillée*, 4: *Technologie de la Pierre Taillée*. CREP, Meudon.

Isaac, G. (1971): "The diet of early man: aspects of archaeological evidence from Lower and Middle Pleistocene sites in Africa". *World Archaeology*, 1: 1-28.

Jaubert, J. (1993): "Le gisement paléolithique moyen de Mauran (Haute-Garonne): techno-économie des industries lithiques". *B.S.P.F.*, 90 (5): 328-335.

Jaubert, J., Servelle, C. (1996): "L'Acheuléen du Bassin de la Garonne. État de la question et implications". En: A. Tuffreau (ed.): *L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe. Actes du colloque international de Saint-Riquier (6-10 juin 1989)*, vol. 4. Publications du CERP, Université des Sciences et Technologies de Lille, 77-108.

Jelinek, A.J. (1977): "The Lower Paleolithic: Current evidence and interpretations". *Annual Review of Anthropology*, 6: 11-32.

Jiménez-Arenas, J.M., Santonja, M., Botella, M., Palmqvist, P. (2011): "The oldest handaxes in Europe: fact or artefact?". *Journal of Archaeological Science*, 38: 3340-3349.

Jiménez Ballesta, R., Martín de Vidales, J.L., Batle-Sales, J., Guerra Delgado, A. (1986): "Paleoclimatic significance of some paleopedological formations in central Spain". En: F. López-Vera (coord.): *Quaternary climate in western mediterranean: Proceeding of the Symposium on Climatic Fluctuations during the Quaternary in the Western Mediterranean Regions (Madrid, Jun. 16-21, 1986)*, pp. 133-152.

Jiménez-Cobos, F. (2012): "Tecnología y análisis diacrítico. Aproximación al yacimiento del Cortijo del Calvillo (Fuente Camacho, Loja) a través de la colección del Museo de la Alcazaba de Loja (Granada)". *Arqueología y Territorio*, 9: 19-32.

Jiménez Sanz, C., Martín Espinosa, A. (1996a): "Carta Arqueológica de Cubas de la Sagra". *Reunión de Arqueología Madrileña*, pp. 273-274.

Jiménez Sanz, C., Martín Espinosa, A. (1996b): "Carta Arqueológica de Griñón". *Reunión de Arqueología Madrileña*, pp. 275-276.

Jones, P.R. (1979): "Effects of raw material on biface manufacture". *Science*, 204 (25): 835-836.

Junco, F., Calvo, J.P. (1983): "La Cuenca de Madrid". En: *Libro Jubilar J.M. Ríos, Geología de España*, vol. II, 534-543.

Kalkhe, H.D. (1969): "Die Cerviden-Reste aus den kiesen von süßenborn bei weimar". *Paläontologische Abhandlungen (Paläozoologie)*. Akademie-Verlag, Berlin.

Karlin, C. (1992): "Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique en Préhistoire: introduction". En: R. Mora, X. Terradas, A. Parpal, C. Plana (eds.): *Tecnología y Cadenas Operativas Líticas. Treballs d'Arqueologia*, 1: 99-124.

Lamotte, A. (1995): "Données nouvelles sur l'Acheuléen de l'Europe du Nord-Ouest". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92(2): 193-199.

Lamotte, A. y Tuffreau, A. (2001a): "Le gisement de Cagny-la-Garenne (Somme, France): Les industries lithiques de Cagny-la-Garenne II (Somme, France)". En: A. Tuffreau (ed.): *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme: Données récentes*, 59-90. Université des Sciences et Technologies de Lille. Lille.

Lamotte, A. y Tuffreau, A. (2001b): "Les industries lithiques de la sequence fluviale fine de Cagny-l'Épinette (Somme)". En: A. Tuffreau (ed.): *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme: Données récentes*, 113-134. Université des Sciences et Technologies de Lille. Lille.

Laplana, C., Herráez, E., Yravedra, J., Báñez, S., Rubio-Jara, S., Panera, J., Rus, I., Pérez-González, A. (2015): "Biocronología de la Terraza Compleja de Butarque del río Manzanares en el Estanque de Tormentas al sur de Madrid (España)". *Estudios Geológicos*, 71(1), e028. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/egeol.41808.338>

Laurent, M. (1993): *Datation par résonance du Spin électronique de quartz de formations quaternaires: comparaisons avec le paléomagnétisme*. Thèse de doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle.

Laurent, M., Falguères, C., Bahain, J.-J., Yokoyama, Y. (1994): "Géochronologie du système des terrasses fluviales du bassin de la Somme par datation RPE sur quartz, déséquilibres des familles de l'uranium et magnétostratigraphie". *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 2 (318): 521-526.

Laurent, M., Falguères, C., Bahain, J.-J., Rousseau, L., Van Vliet Lanoë, B. (1998): "ESR dating quartz from Quaternary and Neogene sediments: method, potential and actual limits". *Quaternary Geochronology*, 17: 1057-1062.

Lefèvre, D., Raynal, J.-P., Vernet, G., Kieffer, G., Piperno, M. (2010): "Tephrostratigraphy and the age of ancient southern Italian Acheulean settlements: the sites of Loreto and Notarchirico (Venosa, Basilicata, Italy)". *Quaternary International*, 223-224: 360-368.

Limondin-Lozouet, N., Nicoud, E., Antoine, P., Auguste, P., Bahain, J.J., Dabkowski, J., Dupéron, J., Dupéron, M., Falguères, C., Ghaleb, B., Jolly-Saad, M.C., Mercier, N. (2010): "Oldest evidence of Acheulean occupation in the Upper Seine valley (France) from an MIS 11 tufa at La Celle". *Quaternary International*, 223-224: 299-311.

Locht, J.L. y Swinnen, C., (1994): "Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise): aspects de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages". *Paléo*, 6: 89-104.

López Covacho, L., Ortiz del Cueto, J.R., Rodríguez Cifuentes, M. (1996): "El yacimiento prehistórico de Pedazo del Muerto (Pinto, Madrid)". *Reunión de Arqueología Madrileña*. Madrid, 213-214.

López Fraile, F.J., López Recio, M., Morín, J., Tapias, F., Alarcón, A., Benito, L., Dones, V., Escolà, M., Gorosarri, J. (2009): "Enfoques metodológicos para prospecciones geoarqueológicas y arqueopaleontológicas en infraestructuras lineales de la Comunidad de Madrid: los proyectos de cierre de la M-50 (El Pardo) y de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Levante (Tramo Torrejón de Velasco-Seseña)". *Actas de las Cuartas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 2007)*: 203-217.

López Gómez, A. (1994): "Los factores geográficos naturales". En: A. Fernández García (edit.): *Historia de Madrid*, pp. 19-66. Editorial Complutense. Madrid.

López Martínez, N. (1980): "Los micromamíferos (Rodentia, Insectivora, Lagomorpha Chiroptera), del sitio de ocupación Achelense de Áridos 1-1 (Arganda, Madrid)". En: M. Santonja, N. López Martínez, A. Pérez-González (eds.): *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama (Arganda, Madrid)*. Diputación Provincial de Madrid, pp. 161-202.

López Martínez, N. (1989): "Revisión sistemática y biostratigráfica de los lagomorfos (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España". *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 3 (3), 343 pp.

López-Ortega, E., Rodríguez, X.P., Vaquero, M. (2011): "Lithic refitting and movement connections: the NW area of level TD10-1 at the Gran Dolina site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)". *Journal of Archaeological Science*, 40: 3112-3121.

López Recio, M., Alarcón, A., Tapias, F., Arroyo, F., Escolà, M., Expósito, A., López, F., Maestre, A., Morín, J., Rodríguez, A., de Aragón, E., Rus, I. (2010): "Los trabajos arqueopaleontológicos en el proyecto de Línea de Alta Velocidad Madrid-Levante. Tramo Torrejón de Velasco-Seseña". En: G. López, J. Morín, I. Rus, E. de Aragón (Eds.): *Recuperando el pasado. La Prehistoria Reciente en la Depresión Prados-Guatén (Comunidad de Madrid)*, pp. 15-26.

López-Recio, M., Alcalde, R., Sánchez, F., Díaz, M., Manzano, I., Expósito, A., Morín, J. (2014e): "Metodología y proceso de excavación". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 49-56.

López-Recio, M., Fernández, C., Morín, J., Tapias, F. (2014a): "Metodología de la excavación arqueopaleontológica". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 49-52.

López Recio, M., Manzano Espinosa, I., Romero Salas, H., Escalante García, S. (2002): *Memoria Final de la intervención arqueológica en el yacimiento pleistocénico E.D.A.R. La Gavia II*. Dirección General de Patrimonio Histórico, Comunidad de Madrid. Inédito.

López Recio, M., Manzano Espinosa, I., Romero Salas, H., Escalante García, S., Pérez-González, A., Conde Ruiz, C., Velázquez Rayón, R., Baena Preysler, J., Carrión Santafé, E. (2005a): "Caracterización geoarqueológica de los depósitos cuaternarios del Arroyo de La Gavia (Cuenca del río Manzanares -Madrid-)". En: M. Santonja, A. Pérez-González, M.J. Machado (eds.): *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*, 261-272.

López Recio, M., Manzano Espinosa, I., Romero Salas, H., Escalante García, S., Baena Preysler, J., Conde Ruiz, C., Carrión Santafé, E., Pérez-González, A., Velázquez Rayón, R. (2005b): "Las primeras ocupaciones del Arroyo de La Gavia". En: S. Quero, A. Pérez, J. Morín, D. Urbina (coord.): *El Cerro de La Gavia. El Madrid que encontraron los romanos*, pp. 81-95. Madrid.

López Recio, M., Silva, P.G., Alcalde, R., Cuartero, F., Expósito, A., Lázaro, A., González, F.M., Manzano, I., Martín, D., del Moral, B., Morín, J., Sánchez, F., Simón, G. y Tapias, F. (2007): "Los yacimientos paleolíticos del 12 de Octubre y Villaverde-Barrio de Butarque (Madrid) y su contextualización geológica en el valle inferior del río Manzanares". En: J. Lario, P.G. Silva (eds.): *Contribuciones al Estudio del Periodo Cuaternario*, pp. 115-116. Aequa, Ávila.

López Recio, M., Silva, P.G., Cuartero, F., Martín, D., Tapias, F., Alarcón, A., González, F.M., Lázaro, A., Morín, J., Yravedra, J., Burjachs, F., Expósito, I. (2011): "El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre (Villaverde, Madrid)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (Alcalá de Henares, 2008)*, pp. 215-229.

López-Recio, M., Silva, P.G., Manzano, I., Expósito, A., Tapias, F., Cuartero, F., Martín, D., González, F.M., Alarcón, A., Morín, J., Yravedra, J., Alcalde, R., Sánchez Hidalgo, F. (2014 d): "Conclusiones". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 163-166.

López-Recio, M., Silva, P.G., Proença Cunha, P., Tapias, F., Roquero, E., Morín, J., Carrobbles, J., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (2013): "Dataciones por luminiscencia de la terraza +25-30 m del río Tajo en el área de Toledo. El yacimiento achelense de Pinedo". *Actas de la XII Reunión de Cuaternario ibérico* (Sevilla, 2013). US-AEQUA, 1-4.

López-Recio, M., Silva, P.G., Roquero, E., Cunha, P.P., Tapias, F., Alcaraz-Castaño, M., Baena, J., Cuartero, F., Morín, J., Torres, T., Ortiz, J.E., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (2015): "Geocronología de los yacimientos achelenses de Pinedo y Cien Fanegas (Valle del Tajo) e implicaciones en la evolución fluvial en el entorno de Toledo (España)". *Estudios Geológicos*, 71 (1): e029. <http://dx.doi.org/10.3989/egeol.41816.340>

López Recio, M., Silva, P.G., Tapias, F., Fernández, C., Morín, J., Canales, M.L., Cuartero, F., Martín, D., Lázaro, A., Alcalde, M.R., Arroyo, F., del Moral, B., Dones, V., González, F.M., Agustí, E., Burjachs, F., Expósito, I., Escalante, S., Simón, G., Cuezva, S., Yncán, Y., Alarcón, A., de Arcos, P., Escolà, M., Gómez, J., González, L., Illán, J., Sánchez, F., Vítores, R. (2006): "Prolongación de la línea 3 de Metro de Madrid de Legazpi a San Cristóbal de los Ángeles". En: *El Patrimonio Arqueológico y Paleontológico en las obras de ampliación de Metro de Madrid 2003-2007*. MINTRA, Consejería de Transportes e Infraestructuras, Comunidad de Madrid, pp. 441-457.

López-Recio, M., Silva, P.G., Tapias, F., Morín, J. (2014 b): "Conclusiones". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 115-117.



López-Recio, M., Silva, P.G., Tapias, F., Roquero, E., Baena, J., Carrancho, A., Arteaga, C., Morín, J., Rus, I., Villalaín, J.J. (2014c): "Geochronology and Geoarchaeology of Pleistocene fluvial deposits in the Prados-Guatén depression (Madrid basin, Central Spain)". *Quaternary International*, 328-329: 120-135.

Lycett, S.J. (2008): "Acheulean variation and selection: does handaxe symmetry fit neutral expectations?". *Journal of Archaeological Science*, 35: 2640-2648.

Lycett, S.J., Golwlett, J.A.J. (2008): "On questions surrounding the Acheulean tradition". *World Archaeology*, 40: 295-315.

Machin, A. (2009): "The role of the individual agent in Acheulean biface variability. A multi-factorial model". *Journal of Social Archaeology*, 9 (1): 35-58.

Manzano, I., Dapena, L., Expósito, A., Gómez, J., Caro, J., Álvarez, D., Roca, N., Díaz, D., Lillo, J.M., Baena, J., Debenham, N. (2011a): "Yacimientos paleolíticos en Los Berrocales (Proyecto U.Z.P.- Desarrollo del Este de los Berrocales, Vicálvaro, Madrid)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (Alcalá de Henares, 2008)*, pp. 201-212.

Manzano, I., Expósito, A., Pérez-González, A., Soto, E., Sesé, C., Yravedra, J., Ruiz Zapata, B., Millán, A., Beneitez, P., Torres, T., Mondéjar, J.A., Zarco, E., Sánchez, H., Citores, A., Ramos, M., Rodríguez, A. (2011b): "El yacimiento arqueo-paleontológico de E.D.A.R. Culebro 1 (Estación Depuradora de Aguas Residuales de la cuenca baja del arroyo Culebro. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Tajo)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (2008)*, pp. 213-224.

Manzano, I., López-Recio, M., Cuartero, F., Martín, D. (2014): "Estudio morfotécnico y tecnológico de la industria lítica". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MArq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 59-84.

Manzano Espinosa, I., Morín de Pablos, J., Del Moral González, B., Alarcón Hernández, A., Dapena Albiach, L., García Martos, M., López Recio, M., Rolindes Eugercios Silva, A., Berrinches Burguillo, P., Tapias Gómez, F., Simón Pérez, G. (2009): "El yacimiento paleolítico de Cerro Negro. Actuaciones geoarqueológicas y paleontológicas en las obras del colector By-Pass de Abroñigales (Madrid)". *Actas de las Terceras Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Madrid, 2006)*, 307-316.

Martín Aguado, M. (1962): "Recientes hallazgos prehistóricos en la gravera de Toledo". *Estudios Geológicos*, XVIII (3-4): 139-154.

Martín Aguado, M. (1963a): "Consideraciones sobre las terrazas del Tajo en Toledo". *Notas y comentarios del Instituto Geológico y Minero de España*, 71: 163-178.

Martín Aguado, M. (1963b). *El yacimiento prehistórico de Pinedo (Toledo) y su industria triédrica*. Diputación de Toledo, Toledo, 156 pp.

Martín Aguado, M. (1990): "El origen del Torno del Tajo en Toledo y sus implicaciones geomorfológicas y prehistóricas". *Toletum*, 24: 39-110.

- Martín Arroyo, T., Ruiz Zapata, B., Pérez-González, A. (1995): "Reconstrucción paleoclimática y paleoambiental durante el Pleistoceno medio en el valle del río Tajo: primeros datos polínicos". En: T. Alexandre Campos, A. Pérez-González (eds): *Reconstrucción de paleoambientes cambios climáticos durante el Cuaternario*. Monografías del Centro de Ciencias Medioambientales, 3, pp. 347-361. CSIC. Madrid.
- Martín Arroyo, T., Ruiz-Zapata, M.B., Pérez-González, A., Dorado, A., Valdeolmillos, A., Gil, M.J. (2000): "Registro paleoclimático del Pleistoceno medio en el valle del río Tajo". *Geotemas*, 1 (4): 259-262.
- Martín Blanco, P., Djema, H. (2005): "Los sistemas operativos del complejo Musteriense. El problema de la variabilidad y sus implicaciones". Museo de Altamira. *Monografías*, 20, pp. 315-332.
- Martínez, K., García, J., Burjachs, F., Yll, R., Carbonell, E. (2014): "Early human occupation of Iberia: the chronological and palaeoclimatic inferences from Vallparadís (Barcelona, Spain)". *Quaternary Science Reviews*, 85: 136-146.
- Martínez, K., García, J., Carbonell, E., Agustí, J., Bahain, J.-J., Blain, H.-A., Burjachs, F., Cáceres, I., Duval, M., Falguères, C., Gómez, M., Huguet, R. (2010): "A new lower Pleistocene archeological site in Europe (Vallparadís, Barcelona, Spain)". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 5762-5767.
- Martínez de Merlo, A. (1984): "El Paleolítico superior en el valle del Manzanares: el yacimiento de El Sotillo". *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, II: 47-68.
- Martínez-Navarro, B., Turq, A., Agustí, J., Oms, O. (1997): "Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe". *Journal of Human Evolution*, 33: 611-620.
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Huot, S., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (2009): "Geomorphological correlation of the tectonically displaced Tejo River terraces (Gavião-Chamusca area, central Portugal) supported by luminescence dating". *Quaternary International*, 199: 75-91.
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Buylaert, J.P., Huot, S., Murray, A.S., Dinis, P., Stokes, M. (2010a): "K-feldspar IRSL dating of a Pleistocene river terrace sequence of the Lower Tejo River (Portugal, western Iberia)". *Quaternary Geochronology*, 5: 176-180.
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Rosina, P., Oosterbeek, L., Cura, S., Grimaldi, S., Gomes, J., Buylaert, J.-P., Murray, A.S., Matos, J. (2010b): "Geoarchaeology of Pleistocene open-air sites in the Vila Nova da Barquinha - Santa Cita area (Lower Tejo River basin, central Portugal)". *Proc. Geol. Assoc.*, 121 (2): 128-140.
- Martinson, D.G., Pisias, N.G., Hays, J.D., Imbrie, J., Moore Jr., T.C., Shackleton, N.J. (1987): "Age dating and the orbital theory of the ice ages: development of a high resolution 0 to 300,000 year chronostratigraphy". *Quaternary Research*, 27: 1-29.
- McNabb, J., Cole, J. (2015): "The mirror cracked: Symmetry and refinement in the Acheulean handaxe". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 3: 100-111.
- McPherron, S.P. (1999): "Ovate and pointed handaxe assemblages: two points make a line". *Préhistoire Européenne*, 14: 9-32.

Mediavilla, R., Rubio, F., Martín-Serrano, A., Silva, P.G. (2010): *Cartografía y memoria geológica de la hoja de Aranjuez (19-24). Mapa Geológico de España escala 1:50.000 3ª Edición*. IGME, Madrid.

Meléndez, B., Aguirre, E. (1958): "Hallazgo de Elephas en la terraza media del río Manzanares". *Revista Las Ciencias*, 4, 597-605.

Menéndez Amor, J., Florschütz, F. (1959): "Algunas noticias sobre el ambiente en que vivió el hombre durante el gran interglaciario en dos zonas de ambas Castillas". *Estudios Geológicos*, 15: 277-285.

Merrits, D.J.; Wohl, V.K.R., Ellen, E. (1994): "Long River profiles, tectonism and eustasy: a guide to interpreting fluvial terraces". En: M.A. Ellis y D.J. Merrits (eds.): "Tectonics and Topography, Part 2". *Journal of Geophysical Research*, 99 B7: 14.031-14.051.

Millán, M<sup>a</sup> A., Benítez, P. (2014a): "Dataciones OSL". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua. pp. 157-160.

Millán, M<sup>a</sup> A., Benítez, P. (2014b): "Dataciones OSL". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 157-160.

Moloney, N. (1992): "Lithic production and raw material exploitation at the Middle Pleistocene site of El Sartalejo, Spain". *Papers from the Institute of Archaeology*, 3: 11-22.

Moncel, M.-H., Arzarello, M., Boëda, E., Bonilauri, S., Chevrier, B., Gaillard, C., Forestier, H., Yinghua, L., Sémah, F., Zeitoun, V. (2016a): "The assemblages with bifacial tools in Eurasia (first part). What is going on in the West? Data on western and southern Europe and the Levant". *Comptes Rendus Palevol.*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crpv.2015.09.009> in press.

Moncel, M.-H., Ashton, N., Lamotte, A., Tuffreau, A., Cliquet, D., Despriée, J. (2015): "The Early Acheulian of north-western Europe". *Journal of Anthropological Archaeology*, 40: 302-331.

Moncel, M.-H., Despriée, J., Voinchet, P., Courcimault, G., Hardy, B., Bahain, J.J., Puaud, S., Gallet, X., Falguères, C. (2016b): "The Acheulean workshop of la Noira (France, 700 ka) in the European technological context". *Quaternary International*, 393: 112-136.

Moncel, M.-H., Despriée, J., Voinchet, P., Tissoux, H., Moreno, D., Bahain, J.J., Courcimault, G., Falguères, C. (2013): "Early evidence of acheulean settlement in Northwestern Europe-La Noira Site, a 700 000 Year-Old occupation in the Center of France". *PLoS One*, 8 (11): 1-22. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0075529>.

Monnier, J.-L. (1996): "Acheuléen et industries archaïques dans le Nord-Ouest de la France". En: A. Tuffreau (ed.): *L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe. Actes du colloque de Saint-Riquier (6-10 juin 1989)*. Publications du CERP 4, Lille, pp. 145-153.

Monnier, G.F. (2006): "The Lower/Middle Paleolithic Periodization in Western Europe". *Current Anthropology*, 47(5): 709-744.

Monnier, J.-L., Molines, N. (1993): "Le "colombanien": un faciès régional du Paléolithique inférieur sur le littoral armoricain-atlantique". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (4), 283-294.

Moore, M.W., Perston, Y. (2016): "Experimental Insights into the Cognitive Significance of Early Stone Tools". *PLoS ONE*, 11(7): <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0158803>.

Mora, R., Martínez-Moreno, J., De La Torre, I., Casanova, J. (2008): "Variabilidad en el Paleolítico Medio: algunas reflexiones en torno a una cuestión clásica". *Treballs d'Arqueologia*, 14: 5-8.

Mora Torcal, R., Martínez Moreno, J., Terradas Batlle, X. (1992): "Un proyecto de análisis: el sistema lógico analítico (SLA). *Treballs d'arqueologia*, 1 (Tecnología y Cadenas Operativas Líticas): 173-199.

Moreno, D., Duval, M., Panera, J., Rubio, S., Santonja, M., Pérez-González, A. (2016): "ESR dating of fluvial deposits from the Middle Tagus Basin (Central Spain): new numerical age results for the Acheulean sites of Pinedo and Cien Fanegas". *6th Annual ESHE Meeting (European Society for the study of Human Evolution) (Alcalá de Henares, Spain, sept. 2016)*.

Moreno, D., Falguères, C., Pérez-González, A., Duval, M., Voinchet, P., Benito-Calvo, A., Ortega, A.I., Bahain, J.J., Sala, R., Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M., Arsuaga, J.L. (2012): "ESR chronology of alluvial deposits in the Arlanzón valley (Atapuerca, Spain): contemporaneity with Atapuerca Gran Dolina site". *Quaternary Geochronology*, 10: 418-423.

Morín, J., Agustí, E., Escolà, M., Barroso, R., López Recio, M., López Fraile, F.J., Pérez-Juez, A., Sánchez, F. (2005): "La intervención arqueológica". En: S. Quero, A. Pérez, J. Morín, D. Urbina (coords.): *El Cerro de La Gavia. El Madrid que encontraron los romanos*. Catálogo de la exposición (Museo de San Isidro 14 junio-15 septiembre 2005), pp. 35-59.

Mosquera, M. (1989): *Análisis y secuencias de talla lítica sobre sílex. Aportación experimental a los métodos de talla en volumen y marginal centrípeto*. Tesis de licenciatura, Universidad Complutense de Madrid.

Mosquera, M., Ollé, A., Saladié, P., Huguet, R., Rosas, A., Villalaín, J., Carrancho, A., Bourles, D., Braucher, R., Pineda, A., Vallverdú, J. (2016): "The Early Acheulean technology of Barranc de la Boella (Catalonia, Spain)". *Quaternary International*, 393: 96-111.

Mourre, V. (2003): *Implications culturelles de la technologie des hachereaux*, X. Université de Nanterre, Paris, 333 p.

Mourre, V., Colonge, D. (2007): "Et si l'Acheuléen méridional n'était pas là où on l'attendait?". En: J. Évin (dir.): *XXVI<sup>e</sup> congrès préhistorique de France (Avignon, 21-25 septembre 2004)*. *Aux conceptions d'aujourd'hui*, vol. 3, pp. 63-78.

Murray, A.S., Olley, J.M. (2002): "Precision and accuracy in the optically stimulated luminescence dating of sedimentary quartz: a status review". *Geochronometria*, 21: 1-16.

Nambi, K.S.V., Aitken, M.J. (1986): "Annual dose conversion factors for TL and ESR dating". *Archaeometry*, 28: 202-205.

Nicoud, É. (2011): *Le phénomène acheuléen en Europe occidentale: Approche chronologique, technologie lithique et implications culturelles*. Ph.D. Thesis. Université de Provence Aix-Marseille III, France, Università di Roma la Sapienza, Italy.

Obermaier, H. (1925): *El Hombre Fósil* (2ª reedición). Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, 9. Istmo. Madrid, 1985.

Obermaier, H. y Pérez de Barradas, J. (1924): "Las diferentes facies del Musteriense español y especialmente de los yacimientos madrileños". *Revista de la Biblioteca, Archivo y Museo*, 1 (2): 143-177.

Obermaier, H. y Wernert, P. (1918): "Yacimiento Paleolítico de las Delicias". *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, t. XI, Madrid, 5-35.

Ollé, A., Mosquera, M., Rodríguez, X.P., Lombera-Hermida, A. de, García-Antón, M<sup>a</sup> D., García-Medrano, P., Peña, L., Menéndez, L., Navazo, M., Terradillos, M., Bargalló, A., Márquez, B., Sala, R., Carbonell, E. (2013): "The Early and Middle Pleistocene technological record from Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain)". *Quaternary International*, 295: 138–167.

Oms, O., Parés, J.M., Martínez-Navarro, B., Agustí, J., Toro, I., Martínez-Fernández, G., Turq, A. (2000): "Early human occupation of Western Europe: paleomagnetic dates for two paleolithic sites in Spain". *Proceeding of National Academy of Science*, 97: 10666-10670.

Oosterbeek, L., Grimaldi, S., Rosina, P., Cura, S., Cunha, P.P., Martins, A.A. (2010): "The earliest Pleistocene archaeological sites in western Iberia: present evidences and research prospects". *Quaternary International*, 223-224: 399-407.

Ortiz, J.E., Torres, T., Delgado, A., Reyes, E., Diaz-Bautista, A. (2005): "A review of the Tagus river tufa deposits (Central Spain): age and palaeoenvironmental record". *Quaternary Science Review*, 28: 947-963.

Palomo, L.J., Gisbert, J. (eds.) (2002): *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - SECEM – SECEMU, Madrid, 564 pp.

Pan, I. del (1925): "Restos fósiles de proboscídeos existentes en el Gabinete de Historia Natural del Instituto de Toledo". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XXV: 243-252.

Panera, J., Rubio, S. (coord.) (2002): *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico Inferior en Madrid*. Zona Arqueológica, 1. Museo Arqueológico Regional.

Panera, J., Rubio, S. (2011): "La investigación actual". En: M. Santonja: *Exploradores de los valles. Madrid, una historia para todos* 2, pp. 48-49. Comunidad de Madrid, Madrid.

Panera, J., Rubio-Jara, S., Pérez-González, A., Rus, I., Yravedra, J., Uribe Larrea, D., Ruiz-Zapata, B., Sesé, C., Soto, E., Farjas, M., Torres, T., Ortiz, J.E. (2011a): "El registro paleolítico de las terrazas complejas de los valles del Manzanares y Jarama". En: *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 2008)*, pp. 73-92.

Panera, J., Rubio-Jara, S., Pérez-González, A., Uribe Larrea, D. (2008): "Estudo xeoarqueolóxico das terrazas complexas dos vales Manzanares e Jarama (Madrid)". En: E. Méndez Quintas (Coord.): *Estudos sobre Paleolítico (Homenaxe a Xosé María Álvarez Blázquez)*. Instituto de Estudos Miñoranos, Vigo, 223-242.

Panera, J., Rubio-Jara, S., Yravedra, J., Blain, H.-A., Sesé, C., Pérez-González, A. (2014): "Manzanares Valley (Madrid, Spain): A good country for Proboscideans and Neanderthals". *Quaternary International*, 326-327: 329-343.

Panera, J., Torres, T., Pérez-González, A., Ortiz, J.E., Rubio-Jara, S., Uribe Larrea Del Val, D. (2011b): "Geocronología de la Terraza Compleja de Arganda en el valle del río Jarama (Madrid, España)". *Estudios Geológicos*, 67: 495-504.

Parés, J.M., Pérez-González, A., Rosas, A., Benito, A., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E., Huguet, R. (2006): "Matuyama-age lithic tools from the Sima del Elefante site, Atapuerca (northern Spain)". *Journal of Human Evolution*, 37: 325-342.

Pasty, J.-F. (2000): "Le gisement paléolithique moyen de Meillers (Allier) : un exemple de la variabilité du débitage Discoïde". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 97 (2): 165-190.

Pedraza, J. (1976): "Algunos procesos morfogenéticos recientes en el valle del río Alberche (Sistema Central español): la depresión de Aldea del Fresno-Almorox". *Boletín Geológico y Minero*, 87 (1), 1-12.

Pereira, A., Nomade, S., Voinchet, P., Bahain, J.J., Falguères, C., Garon, H., Piperno, M. (2015): "The earliest securely dated hominin fossil in Italy an evidence of Acheulian occupation during glacial MIS 16 at Notarchirico (Venosa, Basilicata, Italy)". *Journal of Quaternary Science*, 30 (7): 639-650.

Peresani, M. (ed.) (2003): *Discoïd Lithic Technology. Advances and implications*. BAR International Series 1120, Oxford.

Pérez de Barradas, J. (1920): "Algunos datos sobre el Cuaternario de las inmediaciones de Toledo". *Boletín de la Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo*, 8-9: 229-231.

Pérez de Barradas, J. (1922): *Yacimientos Paleolíticos del valle del Manzanares (Madrid). Trabajos realizados en 1920-1921*. Memorias de la Junta Superior de Excavaciones Arqueológicas, 42, Madrid.

Pérez de Barradas, J. (1923): "Yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares y del Jarama (Madrid). Memoria acerca de los trabajos practicados en 1921-1922". *Memorias de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades*, 50.

Pérez de Barradas, J. (1926): *Estudios sobre el terreno cuaternario del valle del Manzanares (Madrid)*. Imprenta Municipal. Madrid.



Pérez de Barradas, J. (1929): "Los yacimientos prehistóricos de los alrededores de Madrid". *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, LI: 155-322.

Pérez de Barradas, J. (1934): "El Achelense del valle del Manzanares (Madrid)". *Anuario del Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos*, I: 337-353.

Pérez de Barradas, J. (1933-36): "Nuevos estudios sobre Prehistoria madrileña I. La colección Bento", *Archivo de Prehistoria Madrileña*, IV-V: 1-90.

Pérez de Barradas, J., Fuidio, F. (1928): "Descubrimientos arqueológicos en el término municipal de Azaña (Toledo)". *Boletín de la Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Naturales de Toledo*, 35: 117-129.

Pérez de Barradas, J., Wernert, P. (1921a): "Excursión geológica por el valle inferior del Manzanares". *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales*, XX (III): 138-158.

Pérez de Barradas, J., Wernert, P. (1921b): "El nuevo yacimiento paleolítico de La Gavia (Madrid)". *Coleccionismo*, IX: 55-56.

Pérez-González, A. (1971): "Estudio de los procesos de hundimiento en el valle del río Jarama y sus terrazas (nota preliminar)". *Estudios Geológicos*, XXVII (4): 317-324.

Pérez-González, A. (1980): "Geología y estratigrafía de los yacimientos de Áridos en la llanura aluvial de Arganda (Madrid)". En M. Santonja, N. López, A. Pérez-González (eds.): *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama*, Vol. I, Diputación Prov. Madrid, 49-61.

Pérez-González, A. (1982): *Neógeno y Cuaternario de la Llanura manchega y sus relaciones con la Cuenca del Tajo*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 787 pp.

Pérez-González, A. (1994): "Depresión del Tajo". En: M. Gutiérrez Elorza (ed.): *Geomorfología de España*. Editorial Rueda, Madrid, 389-436.

Pérez-González, A., Cabra, A., Ancochea, E. (1989): "Depresión del Tajo". En: A. Pérez-González, P. Cabra, A. Martín Serrano (coords.): *Mapa del Cuaternario de España*, 175-186. ITGE, Madrid.

Pérez-González, A., Gallardo-Millán, J.L., Uribe Larrea del Val, D., Panera, J., Rubio-Jara, S. (2013): "La inversión Matuyama-Brunhes en la secuencia de terrazas del río Jarama entre Velilla de San Antonio y Altos de la Mejorada, al SE de Madrid (España)". *Estudios Geológicos*, 69 (1): 35-46.

Pérez-González, A., Pinilla, L., Almorox, J., Benito, M., Gallardo, J., Aparicio, M.T., Sesé, C., Soto, E., Bógalo, M.C., Séller, P., Osete, M.L., Calderón, T., Martín, T., Ruiz Zapata, B., Parés, J.M., Rendell, H.M., Santonja, M. (1997): "Palaeoclimatic and environmental study of Quaternary deposits in the river Tajo valley". En: *Palaeoclimatological revision of climate evolution and environments in western Mediterranean regions*. E.C. Nuclear Science and Technology, 23-30. Brussels-Luxembourg.

Pérez-González, A., Rubio-Jara, S., Panera, J. (2014): "Métodos de datación y sus aplicaciones en las terrazas y depósitos aluviales de la región de Madrid". En: IX

*Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 2012)*, p. 19-33.

Pérez-González, A., Rubio Jara, S., Panera, J., Uribelarrea, D. (2008): "Geocronología de la sucesión arqueostratigráfica de Los Estragales en la Terraza Compleja de Butarque (Valle del río Manzanares, Madrid)". *Geogaceta*, 45: 39-42.

Pérez-González, A., Silva, P.G., Roquero, E., Gallardo, J. (2004): "Geomorfología fluvial y edafológica del sector meridional de la Cuenca de Madrid". En: G. Benito, A. Díez (eds.): *Itinerarios Geomorfológicos de Castilla-La Mancha* (CSIC y SEG), Madrid, 13-48.

Pérez-González, A., Uribelarrea, D. (2002): "Geología del Cuaternario en los valles fluviales del Jarama y Manzanares en las proximidades de Madrid". En: J. Panera, S. Rubio (Coord.): *Zona Arqueológica, 1: Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico Inferior en Madrid*. Zona Arqueológica, 1, 302-317.

Pérez-Mateos, J., Vaudour, J. (1972): "Estudio mineralógico y geomorfológico de las regiones arenosas al sur de Madrid". *Estudios Geológicos*, 28: 201-208.

Pinilla, L., Pérez-González, A., Sopena, A., Parés, A. (1995): "Fenómenos de hundimientos sinsedimentarios en los depósitos cuaternarios del río Tajo en la Cuenca de Madrid (Almoguera-Fuentidueña de Tajo)". *Monografías C. CC. Medioambientales*, 3. CSIC, Madrid, 125-140.

Pizarro, J., Benito Calvo, A., De la Torre, I. (2010): "Intervenciones geoarqueológicas en la zona de Pinedo (Toledo)". *Actas de las II Jornadas de Arqueología de Castilla-La Mancha (Toledo, 2007)*, vol.1, 174-191. JCCM.

Priego, C., Quero, S., Gamazo, M., Gálvez, P. (1979): "Prehistoria y Edad Antigua en el área de Madrid". *Catálogo de la Exposición Madrid hasta 1875. Testimonios de su historia*, pp. 46-81. Museo Municipal de Madrid.

Prost, D.C. (1988). Essai d'étude sur les mécanismes d'enlèvement produits par les façons agricoles et le piétinement humain sur des silex expérimentaux. En: S. Beyries (ed.): *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie lithique. Cahiers de L'U.R.A.*, 28 (1), pp. 37-41.

Quero, S. (1994): "Excavación del elefante de Orcasitas (Madrid)". *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas*, 9: 11-16.

Querol, M.A., Santonja, M. (1979): *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*. Excavaciones Arqueológicas en España, 106. Ministerio de Cultura, Madrid, 181 pp.

Raposo, L., Santonja, M. (1995): "The earliest occupation of Europe: the Iberian Peninsula". En: W. Roebroeks, W., T. van Kolfschoten (eds.): *The Earliest Occupation of Europe*. University of Leiden Press, Leiden, 7-25.

Rasilla, M. de la (1984): "Metodología de trabajo para el estudio de las puntas solutrenses". En: *Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica (Soria, 1981)*, pp. 131-144.

Ravon, A.-L, Monnier, J.-L (2013): "La transition Paléolithique inférieur-moyen dans l'Ouest armoricain: l'exemple de la couche 4 du site de Menez-Dregan I (Pleuohinec, Finistère)". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 110 (1): 5-21.

Raynal, J.P., Magoga, L., Sbihi-Alaoui, F.Z., Geraads, D. (1995): "The earliest occupation of Atlantic Morocco: the Casablanca evidence". En: W. Roebroeks, W., T. van Kolschoten (eds.): *The Earliest Occupation of Europe*, pp. 255-268. University of Leiden Press. Leiden.

Raynal, J.P., Sbihi-Alaoui, F.Z., Geraads, D., Magoga, L., Mohi, A. (2001): "The earliest occupation of North-Africa: the Moroccan perspective". *Quaternary International*, 75: 65-75.

Raynal, J.P., Sbihi-Alaoui, F.Z., Magoga, L., Mohib, A., Zouak, M. (2002): "Casablanca and the earliest occupation of north Atlantic Morocco". *Quaternaire*, 13: 65-77.

Revuelta, M. (1980): "Los hallazgos de Pantoja en el Museo de Santa Cruz". *Toletum*, 10: 9-52.

Riba, O. (1957): *Terrasses du Manzanares et du Jarama aux environs de Madrid. Livret guide de l'excursion C2*. V INQUA Congress, Madrid-Barcelona, 57 pp.

Richter, J. (2011): "When did the middle Palaeolithic begin?". En: N.J. Conard, J. Richter (eds.), *Neanderthal Lifeways, Subsistence and Technology: One Hundred Fifty Years of Neanderthal Study, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Springer Science Business Media B.V, pp. 7-14.

Rocca, R. (2015): "First settlements in Central Europe: Between originality and banality". *Quaternary International*, 409 (Part B): 213-221.

Rodríguez, X.P. (2004): "Atapuerca y el inicio del Paleolítico medio en Europa". En: E. Baquedano, S. Rubio (eds.): *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre*, vol. IV. *Zona Arqueológica*, 4, pp. 416-431. Museo Arqueológico Regional. Alcalá de Henares.

Rodríguez de Tembleque, J.M. (2005): "Paleolítico Inferior en la cuenca del Tajo (Castilla-La Mancha)". En: M. Santonja, J. Morín, J.I. Rello (coord.): *Los Primeros Pobladores de Castilla-La Mancha*, pp. 112-140. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Albacete.

Rodríguez de Tembleque, J.M. (2008): *Primeras ocupaciones humanas en la Meseta española: Estudio geoarqueológico de depósitos fluviales en la cuenca media del Tajo*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. Servicio de Publicaciones UAM, 843 pp.

Rodríguez de Tembleque, J.M., Muñoz, F.J., López, J.R. (1995): "Ficha analítica para el estudio morfo-tecnológico de la industria lítica no reelaborada". *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología (Homenaje a H. Schubart)*, 35: 63-78.

Rodríguez de Tembleque, J.M., Pérez-González, A., Santonja, M. (2010): "Indicios de presencia humana en la Meseta Ibérica durante la formación de la Terraza + 75-80 m del Río Tajo". *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco*. Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz, 45-54.

Rodríguez de Tembleque, J.M., Santonja, M., Pérez-González, A. (2005): "Puente Pino: un yacimiento achelense en Alcolea de Tajo (Toledo, España)". En: M. Santonja, A. Pérez-González, M<sup>a</sup>J. Machado (eds): *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*. ADEMA, Soria, 283-295.

Rodríguez de Tembleque, J.M., Santonja, M., Pérez-González, A. (2008a): "O achelense na cunca do Texo: sector Añover de Tajo-embalse de Valdecañas". En: E. Méndez Quintas (coord.): *Estudos sobre Paleolítico (Homenaxe a Xosé María Álvarez Blázquez (2))*: 271-291.

Rodríguez de Tembleque, J.M., Santonja, M., Pérez-González, A. (2008b): "Industrias líticas en depósitos fluviales pleistocenos de la cuenca media del Tajo: área de Talavera de la Reina (Toledo)". *Veleia (Homenaje a Barandiarán)*, 24-25: 345-366.

Roebroeks, W. (2001): "Hominid behaviour and the earliest occupation of Europa: an exploration". *Journal of Human Evolution*, 41: 437-461.

Roebroeks, W., van Kolfschoten, T. (1994): "The earliest occupation of Europe: a short chronology". *Antiquity*, 68: 489-503.

Roquero, E. (1994): *Relación suelos-geomorfología en el sector centro-meridional de la cuenca de Madrid*. Tesis Doctoral. UCM. Madrid. 500 pp. Inédita.

Roquero, E., Goy, J.L., Zazo, C. (1999): "Fenómenos de convergencia genética en suelos de terrazas fluviales: Valle del Río Tajo, Madrid-Toledo (España)". *Rev. Soc. Geol. España*, 12: 329-338.

Roquero, E., Silva, P.G., Bardají, T. (1996): "Evolución geomorfológica de los valles del sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid". En: M. Segura, I. Bustamante, T. Bardají (eds.): *Itinerarios Geológicos desde Alcalá de Henares*. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid, 99-119.

Roquero, E., Silva, P.G., Goy, J.L., Zazo, C., Massana, J. (2015a): "Soil evolution indices in fluvial terrace chronosequences of Central Spain (Tagus and Duero fluvial basins)". *Quaternary International*, 376: 101-113.

Roquero, E., Silva, P.G., López-Recio, M., Cunha, P.P., Tapias, F., Morín, J., Alcaraz-Castaño, M., Carrobbles, J., Murray, A.S., Buylaert, J.P. (2015b): "Geocronología de las terrazas del Pleistoceno Medio y Superior del valle del río Tajo en Toledo". En: J.P. Galve, J.M. Azañón, J.V. Pérez Peña, P. Ruano (eds.): *Una visión global del Cuaternario. El hombre como condicionante de procesos geológicos. Actas de la XIV Reunión Nacional de Cuaternario (Granada, 2015)*, pp. 8-12.

Rosina, P., Voinchet, P., Bahain, J.J., Cristováo, J., Falguères, C. (2014): "Dating the onset of Lower Tagus River terrace formation using electron spin resonance". *Journal of Quaternary Science*, 29: 153-162.

Royo Gómez, J., Menéndez Puget, L., Abbad, M. (1929): *Mapa y memoria explicativa de Madrid (559). Mapa Geológico de España a E. 1:50.000*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

Rubio, S., Panera, J. Martos, J.A. (2002a): "La modernización del Paleolítico en los valles del Manzanares y Jarama: 1970-1985". En: J. Panera, S. Rubio (Coord.): *Zona*

*Arqueológica*, 1: *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico Inferior en Madrid*, 214-241. Museo Arqueológico Regional.

Rubio, S., Panera, J. Martos, J.A., Santonja, M. y Pérez-González, A. (2002b): "Revisión crítica y síntesis del Paleolítico de los Valles de los ríos Manzanares y Jarama". En: J. Panera, S. Rubio (Coord.): *Zona Arqueológica*, 1: *Bifaces y Elefantes. La investigación del Paleolítico Inferior en Madrid*, 339-355. Museo Arqueológico Regional.

Rubio-Jara, S., Panera, J., Rodríguez de Tembleque, J., Santonja, M., Pérez-González, A. (2016): "Large flake Acheulean in the middle of Tagus basin (Spain): Middle stretch of the river Tagus valley and lower stretches of the rivers Jarama and Manzanares valleys". *Quaternary International*, 411 (Part B): 349-366.

Ruiz Zapata, M<sup>a</sup> B., Dorado Valiño, M., Valdeolmillos Rodríguez, A., Gil García, M<sup>a</sup> J., Martín Arroyo, T., Pérez-González, A. (2004): "Registro paleoambiental y paleoclimático del Pleistoceno Medio y Superior en depósitos fluviales del valle del río Tajo (Toledo)". En: E. Baquedano, S. Rubio (coord.): *Zona Arqueológica*, 4. *Miscelánea en Homenaje a Emiliano Aguirre*, vol. 2, pp. 506-517.

Ruiz Zapata, M.B., Pérez-González, A., Dorado, M., Valdeolmillos, A., Bustamante, I., Gil, M.J. (2000): "Caracterización climática de las etapas áridas del Pleistoceno superior en la región central peninsular", *Geotemas*, 1 (4): 273-278.

Ruiz Zapata, M.B., Rodríguez de Tembleque, J.M., Pérez-González, A., Gil García, M.J., Santonja, M. (2009): "Paleovegetación en el yacimiento achelense de Puente Pino y su entorno (Toledo, España)". *Cuaternario y Geomorfología*, 23 (1-2): 113-126.

Rus, I. (1983): "El Paleolítico en el valle del Manzanares. Más de un siglo de estudios". *Revista de Arqueología*, 32: 7-15.

Rus, I. (1987): "El Paleolítico". En: *130 Años de Arqueología Madrileña*. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, 20-43.

Rus, I., Enamorado, J. (1991): "Flint supply in the Manzanares valley: the acheulian site of Arriaga (Madrid, Spain)". *VI Flint International Symposium*, 267-271.

Rus, I., Querol, M<sup>a</sup> A. (1981): "El arenero de Oxígeno: bifaces, hendedores y triedros conservados en el Museo Arqueológico Nacional". *Trabajos de Prehistoria*, 38: 39-67.

Rus, I., Roquero, E., Mazo, A., Enamorado, J. (1993): "Terrazas del Pleistoceno Medio en la Cuenca del Tajo y fauna e industria asociada". *3 Reuniao do Cuaternario Iberico*. AEQUA, Coimbra, 86.

Rus, I., Santonja, M. (2011): "Arriaga IIa". En: M. Santonja (ed.): *Los Exploradores de los Valles*. Comunidad de Madrid, Madrid, pp. 56-57.

Rus, I., Vega, G. (1984): "El yacimiento de Arriaga II: problemas de una definición actual de los suelos de ocupación". *Primeras Jornadas de Metodología e Investigación Prehistórica (Soria, 1981)*, 387-404. Ministerio de Cultura.

Rus, I., Velasco, F. (1993): "El poblamiento prehistórico en Madrid". En: *Historia de Madrid*, pp. 67-86. Universidad Complutense de Madrid.

Sánchez Sastre, J. (1985): "Los yacimientos paleolíticos de El Atajillo, Atajillo del Sastre y López Cañamero en el valle del Manzanares". *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas*, 4: 75-118.

Sancho, C., Peña, J.L., Benito, G., Lewis, C., McDonald, E., Rhodes, E. (2005): "Descargas glaciares, aluvionamiento y karstificación en la cuenca del río Gállego (Pirineos y Depresión del Ebro)". En: J. Rodríguez, C. Finlayson, C., F. Giles (eds.): *Cuaternario mediterráneo y poblamiento de homínidos. Abstract de la VI Reunión del Cuaternario Ibérico (Gibraltar)*, 33-34.

Santagata, C. (2016): "Operating systems in units B and E of the Notarchirico (Basilicata, Italy) ancient Acheulean open-air site and the role of raw materials". *Quaternary International*, 411 (Part B): 284-300.

Santisteban, J., Schulte, L. (2007): "Fluvial networks of the Iberian Peninsula: a chronological framework". *Quaternary Science Review*, 26: 2738-2757.

Santonja, M. (1976): "Industrias del Paleolítico Inferior en la Meseta Española". *Trabajos de Prehistoria*, 33: 121-164.

Santonja, M. (1981): *El Paleolítico Inferior de la Meseta Central española*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 3 vol.

Santonja, M. (1984-85): "Los núcleos de lascas de la Meseta Central Española". *Zephyrus*, XXXVII-XXXVIII: 17-33.

Santonja, M. (1985): *El yacimiento achelense de El Sartalejo (Valle del Alagón, Cáceres)*. Estudio preliminar. Series de Arqueología Extremeña, 2. Universidad de Extremadura, Cáceres, 109 pp.

Santonja, M. (1992): "La adaptación al medio en el Paleolítico inferior de la Península Ibérica. Elementos para una reflexión". En: A. Moure Romanillo (ed.): *Elefantes, Ciervos y Ovicaprios. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria, Santander, 37-76.

Santonja, M. (1994): "Los últimos diez años en la investigación del Paleolítico inferior de la cuenca del Duero". *Veleia*, 8-9: 7-41.

Santonja, M. (1996): "The Lower Palaeolithic in Spain: sites, raw material and occupation of the land". En: N. Moloney, L. Raposo, M. Santonja (eds.): *Non-flint Stone Tools and the Palaeolithic Occupation of the Iberian Peninsula*. Oxford, pp. 1-20. BAR International Series 649.

Santonja, M., López, N., Pérez-González, A. (eds.) (1980): *Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama (Arganda, Madrid)*. Arqueología y Paleoecología, 1. Diputación Provincial de Madrid, Madrid, 352 pp.

Santonja, M., Moissenet, E., Pérez-González, A. (1992): "Cuesta de la Bajada (Teruel). Nuevo sitio Paleolítico Inferior". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LVIII: 25-45.

Santonja, M., Panera, J., Rubio, S., Pérez-González, A. (2005): "La industria lítica de Ambrona. Características generales y contexto estratigráfico". En: M. Santonja, A. Pérez-González (eds.): *Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria)*. *Zona Arqueológica*, 5: 306-332.



Santonja, M., Pérez-González, A. (1997): "Los yacimientos achelenses en terrazas fluviales de la Meseta Central española". En: J. Rodríguez Vidal (ed.): *Cuaternario Ibérico*. AEQUA, Huelva, 224-234.

Santonja, M., Pérez-González, A. (2002): "El Paleolítico inferior en el interior de la Península ibérica. Un punto de vista desde la geoarqueología". *Zephyrus*, LIII-LIV: 27-77.

Santonja, M., Pérez-González, A. (2006): "La industria lítica del miembro estratigráfico medio de Ambrona (Soria, España) en el contexto del Paleolítico Antiguo de la Península Ibérica". *Zephyrus*, LIX: 7-20.

Santonja, M., Pérez-González, A. (2010): "Mid-Pleistocene Acheulean industrial complex in the Iberian Peninsula". *Quaternary International*, 223-224: 154-161.

Santonja, M., Pérez-González, A., Domínguez-Rodrigo, M., Panera, J., Rubio-Jara, S., Sesé, C., Soto, E., Arnold, L.J., Duval, M., Demuro, M., Ortiz, J.E., de Torres, T., Mercier, N., Barba, R., Yravedra, J. (2014): "The Middle Paleolithic site of Cuesta de la Bajada (Teruel, Spain): a perspective on the Acheulean and Middle Paleolithic techno-complexes in Europe". *Journal of Archaeological Science*, 49: 556-571.

Santonja, M., Pérez-González, A., Panera, J., Rubio-Jara, S., Méndez-Quintas, E. (2016): "The coexistence of Acheulean and Ancient Middle Palaeolithic techno-complexes in the Middle Pleistocene of the Iberian Peninsula". *Quaternary International*, 411 (Part B): 367-377.

Santonja, M., Pérez-González, A., Vega, L. G. (2000a): "El yacimiento de la estación de las Delicias (Madrid). La investigación del Paleolítico en el Manzanares". *SPAL*, 9. *Homenaje al profesor Vallespí*, 525-555.

Santonja, M., Pérez-González, A., Vega, G., Rus, I. (2001): "Elephants and stone artifacts in the Middle Pleistocene terraces of the Manzanares river (Madrid, Spain)". *The World of Elephants. Proceedings of the I International Congress (Roma)*, pp. 597-601.

Santonja, M., Pérez-González, A., Vega, L.G., Uribelarrea, D. (2011): "La evolución de las ideas sobre el paleolítico en Madrid". En: M. Santonja (coord.): *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid, Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (2007)*, 27-60.

Santonja, M., Pérez-González, A., Villa, P., Sesé, C., Soto, E., Mora, R., Eisenmann, V., Dupre, M. (2000b): "El yacimiento paleolítico de Cuesta de la Bajada (Teruel) y la ocupación humana de la zona oriental de la Península Ibérica en el Pleistoceno Medio". *Scripta in Honorem Enrique A. Llobregat Conesa*. Institución Gil Albert, Alicante, 79-101.

Santonja, M., Querol, M<sup>a</sup> A. (1979): "El achelense en las terrazas del Manzanares y Jarama. Bases para una interpretación". *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología (Lugo, 1977)*, pp. 57-68. Zaragoza.

Santonja, M., Querol, M<sup>a</sup> A. (1980): "La industria achelense en los niveles fluviales de Áridos". En: M. Santonja, N. López, A. Pérez-González (eds): *Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama (Arganda, Madrid)*, pp. 231-251. Diputación Provincial de Madrid.

Santonja, M., Querol, A. (1982): "Industrias del Paleolítico Inferior arcaico en la Meseta española". *Homenaje a Carmen Fernández Chicarro*, Ministerio de Cultura, Madrid, 17-31.

Santonja, M., Rubio-Jara, S., Panera, J., Sánchez-Romero, L., Tarriño, A., Pérez-González, A. (2017): "Ambrona revisited: The Acheulean lithic industry in the Lower Stratigraphic Complex". *Quaternary International*, in press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.01.021>

Santonja, M., Soto, E., Villa, P., Pérez-González, A., Sesé, C., Mora, R. (1999): "Human activities and Middle Pleistocene faunal assemblages from the Central region of the Iberian Peninsula". *The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages*. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 42, 207-218. Mainz.

Santonja, M., Villa, P. (1990): "The Lower Paleolithic of Spain and Portugal". *Journal of World Prehistory*, 4: 45-94.

Santonja, M., Villa, P. (2006): "The Acheulean in Southwestern Europe". En: N. Goren-Inbar, G. Sharon (eds.): *Axe Age. Acheulian Tool-making from Quarry to Discard*. Equinox Publishing, London, pp. 429-478.

Sanz, E., Menéndez-Pidal, I. (2016): "El nuevo corte estratigráfico del yacimiento paleolítico de San Isidro (Madrid) de Emilio Rotondo sito en la Cátedra de Geología de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid". *Trabajos de Prehistoria*, 73 (2): 304-314.

Scott, G.R., Gibert, L. (2009): "The oldest handaxes in Europe". *Nature*, 461: 82-85.

Sesé, C., Aparicio, M.T., Pérez-González, A. (2004): "Moluscos y microvertebrados del Pleistoceno de las terrazas del río Tajo en Toledo y Fuentidueña de Tajo (España Central)". *Geogaceta*, 36: 183-186.

Sesé, C., López Martínez, N. (2013): "Nuevos datos paleontológicos del Pleistoceno en el Valle del Manzanares (Madrid, España): Los micromamíferos del yacimiento del Arenero de Arriaga". *Estudios Geológicos*, 69 (2): 271-282.

Sesé, C., Panera, J., Rubio-Jara S., Pérez-González A. (2011a): "Micromamíferos del Pleistoceno Medio y Pleistoceno Superior en el Valle del Jarama: yacimientos de Valdocarros y HAT (Madrid, España)". *Estudios Geológicos*, 67: 131-151.

Sesé, C., Rubio-Jara S., Panera, J., Pérez-González A. (2011b): "Micromamíferos del Pleistoceno Superior del yacimiento de PRERESA en el valle del Manzanares y su contribución a la reconstrucción paleo-ambiental de la cuenca de Madrid durante el Pleistoceno". *Estudios Geológicos*, 67: 471-494.

Sesé, C., Sevilla, P. (1996): "Los micromamíferos del Cuaternario peninsular español: cronoestratigrafía e implicaciones bioestratigráficas". *Rev. Esp. Paleont.*, N° Extraordinario, 278-287.

Sesé, C., Soto, E. (1988): "Los Micromamíferos (Rodentia, Insectivora y Lagomorpha)". En: S. Ripoll López (ed.): *La Cueva de Ambrosio (Almería, Spain) y su*

*posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo occidental*. BAR International Series, 462 (I), 157-168.

Sesé, C., Soto, E. (2000): "Vertebrados del Pleistoceno de Madrid". En: J. Morales (Coord.): *Patrimonio Paleontológico de la Comunidad de Madrid*. Arqueología, Paleontología y Etnografía, 6. Comunidad de Madrid, Madrid, 216-243.

Sesé, C., Soto, E. (2002): "Vertebrados del Pleistoceno del Jarama y Manzanares". En: J. Panera Gallego, S. Rubio Jara (eds.): *Bifaces y Elefantes. La investigación del paleolítico inferior en Madrid*. Zona Arqueológica, 1, pp. 319-337.

Sesé, C., Soto, E., Pérez-González, A. (2000): "Mamíferos de las terrazas del valle del Tajo: primeros datos de micromamíferos del Pleistoceno de Toledo (España central)". *Geogaceta*, 28: 137-140.

Sharon, G. (2006): *Acheulian Large Flake Industries: Technology, Chronology, and Significance*. BAR International Series 1701. Archaeopress, Oxford.

Sharon, G. (2008): "The impact of raw material on Acheulian large flake production". *Journal of Archaeological Science*, 35: 1329-1344.

Sharon, G. (2009): "Acheulian giant-core technology: a worldwide perspective". *Current Anthropology*, 50 (3): 335-367.

Sharon, G. (2010): "Large flake Acheulian". *Quaternary International*, 223-224: 226-233.

Sharon, G. (2011): "Flakes crossing the straits? Entame flakes and Northern Africa-Iberia contact during the Acheulean". *African Archaeological Review*, 28 (2): 125-140.

Sharon, G., Alpersen-Afil, N., Goren-Inbar, N. (2011): "Cultural conservatism against variability in the continual Acheulian sequence of Gesher Benot Ya'aqov, Israel". *Journal of Human Evolution*, 60: 387-397.

Sharon, G., Barsky, D. (2016): "The emergence of the Acheulian in Europe - a look from the East". *Quaternary International*, 411 (Part B): 25-33.

Silva, P.G. (1988): *El Cuaternario del sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid: Aspectos geomorfológicos y neotectónicos*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 143 pp.

Silva, P.G. (2003): "El Cuaternario del valle inferior del Manzanares (Cuenca de Madrid, España)". *Estudios Geológicos*, 59: 107-131.

Silva, P.G., Alberdi, M.T., Rus, I., Báñez, S., Baena, J., López, M., Roquero, E., Alcaraz, M., Bardají, T., Cabero, A., Domínguez Villar, D., Dorado, M., Expósito, A., Goy, J.L., Pérez-González, A., Tapias, F., Uribealarea, D., Uzquiano, P., Valdeolmillos, A., Zazo, C. (2009): "Restos de caballos fósiles cuaternarios en la Depresión Prados-Guatén (Pantoja de la Sagra, Toledo)". *Cuaternario y Geomorfología*, 23 (1-2): 127-139.

Silva, P.G., Cañaveras, J.C., Sánchez-Moral, S., Lario, J., Sanz, E. (1997): "3D soft-sediment deformation structures: evidence for Quaternary seismicity in the Madrid basin, Spain". *Terranova*, 9: 208-212.

Silva, P.G., González, F.M., Tapias, F. (2014a): "Geomorfología y geología". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *El yacimiento paleolítico del 12 de Octubre. Geoarqueología en el valle inferior del Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 25-46.

Silva, P.G., González, F.M., Tapias, F. (2014b): "Estudio geológico y geomorfológico". En: M. López-Recio, J. Morín, P.G. Silva (eds.): *Villaverde-Barrio de Butarque. Geoarqueología de la zona de desembocadura del arroyo Butarque en el río Manzanares*. MARq Audema. Serie Prehistoria Antigua, pp. 25-47.

Silva, P.G., Goy, J.L., Zazo, C. (1988a): "Neotectónica del sector centro-meridional de la Cuenca de Madrid". *Estudios Geológicos*, 44: 415-427.

Silva, P.G., Goy, J.L., Zazo, C. (1988c): "Evolución geomorfológica de la confluencia de los ríos Jarama y Tajuña durante el Cuaternario (Cuenca de Madrid, España)". *Cuaternario y Geomorfología*, 2: 125-133.

Silva, P.G., Goy, J.L., Zazo, C., Hoyos, M., Alberdi, M.T. (1988b): "El Valle del Manzanares y su relación con la depresión Prados-Guatén durante el Pleistoceno inferior (Madrid, España)". *Actas del II Congreso Geológico de España. Granada*, 133-136.

Silva, P.G., Hoyos, M., Goy, J.L., Zazo, C., Rus, I., Santonja, M. (1989): "Valles del Jarama y Manzanares". *Libro-Guía Excursión C-3. 2ª Reunión de Cuaternario Ibérico (AEQUA-UCM)*. Sección Publicaciones E.T.S.I.I., Madrid, 42 pp.

Silva, P.G., Lario, J., Cañaveras, J.C., Sánchez Moral, S., Sanz, E. (2010): "Geología, geomorfología y sedimentología de los depósitos cuaternarios del yacimiento de TAFESA (Madrid)". En: J. Baena, I. Baquedano (coords.): *Las huellas de nuestro pasado. Estudio del yacimiento del Pleistoceno madrileño de Tafesa (Antigua Transfesa)*. Zona Arqueológica, 14, pp. 15-35. Museo Arqueológico Regional. Alcalá de Henares.

Silva, P.G., López-Recio, M., Cuartero, F., Baena, J., Tapias, F., Manzano, I., Martín, D., Morín, J., Roquero, E. (2012): "Contexto geomorfológico y principales rasgos tecnológicos de nuevos yacimientos del Pleistoceno Medio y Superior en el Valle Inferior del Manzanares (Madrid, España)". *Estudios Geológicos*, 68 (1): 57-89.

Silva, P.G., López Recio, M., González Hernández, F.M., Tapias, F., Alarcón, A., Cuartero, F., Expósito, A., Lázaro, I., Manzano, I., Martín, D., Morín, J., Yravedra, J. (2008): "Datos geoarqueológicos de la terraza compleja del Manzanares entre el sector del 12 de Octubre y la desembocadura del arroyo Butarque (Villaverde, Madrid)". *Cuaternario y Geomorfología*, 22 (3-4): 47-70.

Silva, P.G., López Recio, M., González, F.M., Tapias, F., Alarcón, A., Cuartero, F., Expósito, A., Manzano, I., Martín, D., Morín, J. e Yravedra, J. (2011b): "Datos geoarqueológicos de la Terraza Compleja del Manzanares en la desembocadura del arroyo Butarque (Villaverde, Madrid)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (2008)*, 317-321.

Silva, P.G., López-Recio, M., Tapias, F., Roquero, E., Morín, J., Rus, I., Carrasco-García, P., Giner-Robles, J.L., Rodríguez-Pascua, M.A., Pérez-López, R. (2013a): "Stratigraphy of the Arriaga Palaeolithic sites. Implications for the geomorphological

evolution recorded by thickened fluvial sequences within the Manzanares River valley (Madrid Neogene Basin, Central Spain)". *Geomorphology*, 196: 138-161.

Silva, P.G., Mather, A.E., Harvey, A.M., Goy, J.L., Zazo, C. (1995): "Controles en la evolución y desarrollo del drenaje en zonas tectónicamente activas: el caso del río Mula (región de Murcia, SE España)". *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 9: 269-283.

Silva, P.G., Palomares, M., Rubio, F., Goy, J.L., Hoyos, M., Martín-Serrano, A., Zazo, C., Alberdi, M.T. (1999): "Geomorfología, estratigrafía, paleontología y procedencia de los depósitos arcósicos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén (SW Madrid)". *Cuaternario y Geomorfología*, 13 (1-2): 79-94.

Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Huerta, P., Martínez-Graña, A.M. (2017): "Chronology of fluvial terrace sequences for large Atlantic rivers in the Iberian Peninsula (Upper Tagus and Duero drainage basins, Central Spain)". *Quaternary Science Reviews*, 166: 188-203.

Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Huertas, P., Tapias, F. (2013b): "Statistical approach to the chronosequence of fluvial terraces in the Tagus and Duero basins (Central Spain)". En: R. Baena, J.J. Fernández, I. Guerrero (eds.): *El Cuaternario Ibérico: Investigación en el Siglo XXI. VIII Reunión de Cuaternario Ibérico*. AEQUA, Sevilla, pp. 29-33.

Silva, P.G., Tapias, F., Carrancho, A., López Recio, M., Alarcón, A., Arteaga, C., Arroyo, F., Morín, J., Rus, I., Villalaín, J.J. (2011c): "Análisis geoarqueológico de los depósitos arenosos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén (suroeste de Madrid): Resultados preliminares". En: M. Santonja (Coord.): *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (2008). Los Primeros Pobladores: Arqueología del Pleistoceno*. Comunidad de Madrid, Madrid, pp. 241-254.

Silva, P.G., Tapias, F., López Recio, M., Carrasco, P., Morín, J., Roquero, E., Rus, I. (2011a): "Análisis estratigráfico del arenero de Arriaga (Terraza Compleja del Manzanares, Madrid)". En: V. Turú y A. Constante (eds.): *El Cuaternario en España y áreas afines, avances en 2011 (Actas de la XIII Reunión Nacional de Cuaternario, Andorra, 2011)*, 57-61.

Slimak, L. (2008): "¿Qué sistemas de talla, qué conceptos, qué límites para el Paleolítico Medio?". *Treballs d'Arqueologia*, 14: 9-26.

Soto, E. (1979): "Estudio paleontológico del yacimiento achelense de Pinedo". En: M<sup>a</sup>A. Querol, M. Santonja (eds.): *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*. Excavaciones Arqueológicas en España, 106. Ministerio de Cultura, Madrid, 37-42.

Tapias, F., Cuartero, F., Alcaraz-Castaño, M., Escolá, M., Dones, V., Manzano, I., Sánchez, F., Sanabria, P.J., Díaz, M.A., Expósito, A., Marinas, E., Ruiz-Zapata, M.B., Gil, M.J., Silva, P.G., Roquero, E., Torres, T., Ortiz, J.E., Morín, J. (2016): "Avance del estudio geoarqueológico de los depósitos fluviales de la terraza +8m del río Manzanares y del antiguo arroyo Pradolongo en el tramo final del valle medio del Manzanares (Madrid, España)". *ARPI*, 4 Extra (Homenaje a Rodrigo de Balbín Behrmann): 20-33.

Tapias, F., Dones, V., Morín, J., López Recio, M., Alcaraz, M. (2015a): "Estudio geoarqueológico de los depósitos del antiguo arroyo Carcavón (Madrid)". En: *La*

*arqueología en el trazado ferroviario del sur de la Comunidad de Madrid. Una aventura fascinante*, pp. 51-56. ADIF, Madrid.

Tapias, F., Dorado, J.A., Gorosarri, J., Alarcón, A., López Recio, M., Morín, J. (2011a): "Los depósitos cuaternarios asociados al valle del antiguo arroyo Abroñigal (cuenca del Manzanares, Madrid)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno, Alcalá de Henares, 2008)*, 255-267.

Tapias, F., Escolá, M., Dones, V., Manzano, I., Sánchez, F., Sanabria, P.J., Díaz, M.A., Expósito, A., Marinas, E., Cuartero, F., Alcaraz-Castaño, M., Ruiz-Zapata, M.B., Gil, M.J., Morín, J., Silva, P.G., Roquero, E., Torres, T., Ortiz, J.E. (2015b): "Estudio geoarqueológico preliminar de los depósitos fluviales de la terraza +8m del río manzanares y del antiguo arroyo Pradolongo en el tramo final del valle medio del Manzanares. Yacimiento de la calle Antonio López 241 (Madrid, España)". En: J.P. Galve, J.M. Azañón, J.V. Pérez Peña, P. Ruano (eds.): *Una visión global del Cuaternario. El hombre como condicionante de procesos geológicos. Actas de la XIV Reunión Nacional de Cuaternario (Granada, 2015)*, pp. 60-64.

Tapias, F., López Recio, M., Manzano, I., Alcaraz, M., Morín, J., Sesé, C., Dapena, L., Alarcón, A., Yravedra, J., Arteaga, C. (2012): "Geoarqueología y paleontología de los depósitos del Pleistoceno Superior del antiguo Arroyo Abroñigal (Cuenca del Manzanares, Madrid): el yacimiento del Puente de los Tres Ojos". *Cuaternario y Geomorfología*, 26 (1-2): 105-132.

Tapias, F., López Recio, M., Villaverde, R., Dones, V. (2014): "Estudio geoarqueológico de los depósitos del antiguo arroyo Carcavón (Madrid)". *Actas de las Octavas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Alcalá de Henares, 16-18 noviembre 2011)*, pp. 483-486.

Tapias, F., Manzano, I., López Recio, M., Morín, J., Alarcón, A., Arteaga, C., Dapena, L., del Moral, B., García, M., Rolindes, A., Gorosarri, J., Dones, V., de Arcos, P., Yravedra, J. (2011b): "Puente de los Tres Ojos: Aportaciones geoarqueológicas al estudio del Cuaternario del antiguo arroyo Abroñigal (Cuenca del Manzanares, Madrid)". *Actas de las Quintas Jornadas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid. Los primeros pobladores: Arqueología del Pleistoceno (2008)*, 269-281.

Tapias, F., Silva, P.G., López, M., Alarcón, A., Expósito, A., Arroyo, F., Carrancho, A., Arteaga, C., Morín, J., Rus, I., Villalaín, J.J. (2011c): "El Medio Físico. Geomorfología y Geología desde la Depresión de Prados-Guatén hasta los Cerros de Espartinas". En: G. López, J. Morín, I. Rus, E. Aragón (eds.): *Recuperando el pasado: La Prehistoria Reciente en la Depresión Prados-Guatén*. ADIF, Madrid, 25-42.

Tavoso, A. (1978): *Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc: Gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et du Fresquel*. Etudes Quaternaires, mémoire n° 5, éditions du Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire. Université de Provence, France.

Terradillos Bernal, M., Díez Fernández-Lomana, J.C. (2011): "Las tradiciones culturales y la variabilidad en el Paleolítico antiguo. El ejemplo de los yacimientos de la Meseta norte (Península Ibérica)". *Munibe*, 62, 31-47.

Terradillos-Bernal, M., Rodríguez-Álvarez, X.P. (2014): "The influence of raw material qualities in the lithic technology of Gran Dolina (Units TD6 and TD10) and Galería



(Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain): a view from experimental archeology". *Comptes Rendus Palevol*, 13: 527-542.

Tiffagom, M. (2006): *De la Pierre a l'Homme. Essai sur une paléanthropologie solutréenne*. ERAUL 113. Université de Liege, Liège.

Tissoux, H., Voinchet, P., Lacquement, F., Despriée, J. (2015): "ESR as a method for the characterization of alluvial sediments". *Radiation Measurements*, 81: 2-8.

Tixier, J. (1956): "Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain". En: *Notes typologiques. Congrès Préhistorique de France. Comptes Rendus de la XVe Session (Poitiers-Angoulême)*, 914-923.

Toro-Moyano, I., Barsky, D., Cauche, D., Celiberti, V., Grégoire, S., Lebègue, F., Moncel, M.H., Lumley, H. de (2011): "The archaic stone tool industry from Barranco León and Fuente Nueva 3, (Orce, Spain): Evidence of the earliest hominin presence in southern Europe". *Quaternary International*, 234: 80-91.

Torres, C., Baena, J. (2015): "Neandertales en el centro peninsular: tecnocomplejos musterienses en la región de Madrid". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I Prehistoria y Arqueología*: 185-210.

Torres, T., Ortiz, J.E., Fernández, E., Arroyo-Pardo, E., Grün, R., Pérez-González, A. (2014): "Aspartic acid racemization as a dating tool for dentine: a reality". *Quaternary Geochronology*, 22: 43-56.

Tringham, P.C., Cooper, G., Odell, B., Voytek y Whitman, A. (1974): "Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis". *Journal of Field Archaeology*, 1: 171-196.

Tuffreau, A. (1992): "L'Acheuléen en Europe occidentale d'après les données du bassin de la Somme". En: C. Peretto (ed.): *I Primi abitanti della Valle Padana: Monte Poggiolo, nel quadro delle conoscenze europee*. Ed. Jaca Book, Milán, pp. 41-45.

Tuffreau, A., Antoine, P., Chase, P.G., Dibble, H.L., Ellwood, B., Kolfschoten, T. van, Lamotte, A., Laurent, m., McPherron, S., Moigne, A.-M., Munaut, A.V. (1995): "Le gisement acheuléen de Cagny-l'Épinette (Somme)". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92: 169-191.

Tuffreau, A., Lamotte, A., Goval, E. (2008): "Les industries acheuléennes de la France septentrionale". *L'Anthropologie*, 112: 104-139.

Turq, A. (1989): "Approche technologique et économie du faciès Moustérien de type Quina". *B.S.P.F.*, 86 (8): 244-256.

Turq, A., Brenet, M., Colonge, D., Jarry, M., Lelouvier, L.A., O'Farrell, M., Jaubert, J. (2010): "The first human occupations in southwestern France: a revised summary twenty years after the Abbeville/Saint Riquier colloquium". *Quaternary International*, 223-224: 383-398.

Vallverdú, J., Saladié, P., Rosas, A., Huguet, R., Mosquera, M., García-Tabernero, A., Estalrich, A., Lozano-Fernández, I., Pineda-Alcalá, A., Carrancho, A., Villalain, J.J., Bourlès, D., Braucher, R., Lebatard, A., Vilalta, J., Esteban-Nadal, M., Bennàsar, M.L., Bastir, M., López-Polín, L., Ollé, A., Vergès, J.M., Ros-Montoya, S., Martínez-

- Navarro, B., García, A., Martinell, J., Expósito, I., Burjachs, F., Agustí, J., Carbonell, E. (2014): "Age and Date for Early Arrival of the Acheulian in Europe (Barranc de la Boella, la Canonja, Spain)". *PLoS One*, Jul 30; 9(7):e103634. doi: 10.1371/journal.pone.0103634.
- Van der Made, J., Mazo, A. (2001): "Spanish Pleistocene proboscidean diversity as a function of climate". *The World of Elephants-International Congress, Roma, Italia*, pp. 214-218.
- Vaudour, J. (1979): *La Région de Madrid, altérations, sols et paléosols*. Editorial Ophrys, Paris, 390 pp.
- Vega, G., Raposo, L., Santonja, M. (1999): "Environments and settlement in the Middle Palaeolithic of the Iberian Peninsula". En: W. Roebroeks, C. Gamble (eds.): *The Middle Palaeolithic Occupation of Europe*. University of Leiden, 23-48.
- Vegas, R., Pérez-González, A. y Miguez, F. (1975): *Cartografía y memoria geológica de la hoja de Getafe (19-23)*. Mapa Geológico de España escala 1:50.000 2ª Serie (MAGNA). IGME. Serv. Pub. Mº Industria, Madrid. 37 págs.
- Vilanova, J. (1872): "Lo Prehistórico en España". *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, I: 187-229.
- Voinchet, P., Despriée, J., Tissoux, H., Falguères, C., Bahain, J.J., Gageonnet, R., Depont, J. Dolo, J.M. (2010): "ESR chronology of alluvial deposits and first human settlements of the Middle Loire Basin (Region Centre, France)". *Quaternary Geochronology*, 5: 381-384.
- Voinchet, P., Moreno, D., Bahain, J.-J., Tissoux, H., Tombret, O., Falguères, C., Moncel, M.-H., Schreve, D., Candy, I., Antoine, P., Ashton, N., Beamish, M., Cliquet, D., Despriée, J., Lewis, S., Limondin-Lozouet, N., Locht, J.-L., Parfitt, S., Pope, M. (2015): "New chronological data (ESR and ESR/U-series) for the earliest Acheulian sites of north-western Europe". *Journal of Quaternary Science*, 30: 610-622.
- Walker, M.J., Anesin, D., Angelucci, D., Avilés-Fernández, A., Berna, F., Buitrago-López, A.T., Carrión, J.S., Eastham, A., Fernández-Jalvo, Y., Fernández-Jiménez, S., García-Torres, J., Haber-Uriarte, M., López-Jiménez, A., López-Martínez, M.V., Martín-Lerma, I., Ortega-Rodríguez, J., Polo-Camacho, J.L., Rhodes, S.E., Richter, D., Rodríguez-Estrella, T., Romero-Sánchez, G., San-Nicolás-del-Toro, M., Schwenninger, J.-L., Skinner, A.R., van der Made, J., Zack, W. (2016): "A view from a Cave: Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (Caravaca de la Cruz, Murcia, Southeastern Spain). Reflections on Fire, Technological diversity, environmental exploitation, and palaeoanthropological approaches". *Human Evolution*, 31 (1-2): 1-67.
- Wernert, P., Pérez de Barradas, J. (1919): "El Almendro. Nueva estación cuaternaria en el valle del Manzanares (Villaverde, Madrid)". *Boletín de la Real Sociedad Española de Excursiones*, XXVII, 238-269.
- Wernert, P., Pérez de Barradas, J. (1921a): *Yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares (Madrid). Trabajos realizados en 1919-1920*. Memorias de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades, 33. Madrid.
- Wernert, P., Pérez de Barradas, J. (1921b): "El Cuaternario del valle del Manzanares (Madrid)". *Ibérica*, VIII (375): 233-235.

Wernert, P. y Pérez de Barradas, J. (1925): "El yacimiento paleolítico de San Isidro. Estudio bibliográfico-crítico". *Revista Biblioteca, Archivo y Museo del Ayuntamiento de Madrid*, II: 31-68.

Wernert, P., Pérez de Barradas, J. (1930-1932): "El yacimiento paleolítico de El Sotillo". *Anuario de Prehistoria Madrileña*, I: 37-95; II: 13-60.

White, M. (1995): "Raw materials and biface variability in Southern Britain: a preliminary examination". *Lithics*, 15: 1-20.

White, M. (1998): "On the significance of Acheulian biface variability in southern Britain". *Proceedings of the Prehistoric Society*, 64: 15-44.

Whittaker, J.C. (1994): *Flintknapping: making and understanding stone tools*. Austin. University of Texas Press.

Wohl, V.K.R., Ellen E., Merriets, J., David M. (2001): "Bedrock Channel Morphology". *Geological Society of America Bulletin*, 113 (9): 1205-1212.

Wolf, D., Seim, A., Díaz del Olmo, F., Faust, D. (2013): "Late Quaternary fluvial dynamics of the Jarama River in central Spain". *Quaternary International*, 302: 20-41.

Yravedra, J. (2007): "Aproximaciones tafonómicas a los cazadores de la segunda mitad del Pleistoceno Superior de la mitad norte del interior de la Península Ibérica". *Arqueoweb*, 9 (1).

Yravedra, J., Díez, F., Egeland, C., Mate, M.A., Palomeque, J.F., Arriaza, M.C., Aramendi, J., García, E., Estaca, V., Sánchez, P., Fraile, C., Duque, J., De Francisco, S., González, D., Uribealrrea, D., Mabulla, A., Baquedano, E., Domínguez-Rodrigo, M. (2017): "FLK West (Lower Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania): a new early Acheulean site with evidence for human exploitation of fauna". *Boreas*. 10.1111/bor.12243. in press.

Yravedra, J., Panera, J., Rubio-Jara, S., Manzano, I., Expósito, A., Pérez-González, A., Soto, E., López-Recio, M. (2014): "Neanderthal and *Mammuthus* interactions at EDAR Culebro 1 (Madrid, Spain)". *Journal of Archaeological Science*, 42: 500-508.

Yravedra, J., Rubio-Jara, S., Panera, J., Uribealrrea, D., Pérez-González, A. (2012): "Elephants and subsistence. Evidence of the human exploitation of extremely large mammal bones from the Middle Palaeolithic site of PRERESA (Madrid, Spain)". *Journal of Archaeological Science*, 39: 1063-1071.

## X. ANEXO 1: LISTADO DE FIGURAS

Fig. 1. Modelo Digital del Terreno del área de estudio: valle inferior del Manzanares, Depresión Prados-Guatén y valle medio del Tajo en la cuenca de Madrid (Elaboración: S. Escalante)

Fig. 2. Ortofotografía del área de estudio: valle inferior del Manzanares, Depresión Prados-Guatén y valle medio del Tajo (Elaboración: S. Escalante)

Fig. 3. Localización de la cuenca hidrográfica del río Tajo: tramos alto y medio (Elaboración: S. Escalante)

Fig. 4. Corte estratigráfico de Rotondo del yacimiento de San Isidro de la Cátedra de Geología de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid (Sanz y Menéndez-Pidal, 2016: 306)

Fig. 5. Arenero de San Isidro desde la entrada (Archivo Museo de los Orígenes de Madrid, inédito)

Fig. 6 y 7. Cortes estratigráficos y recogida de materiales mediante cribado en el arenero de San Isidro (Archivo Museo de los Orígenes de Madrid, inédito)

Fig. 8. Labores de extracción de áridos en las antiguas canteras del sur de Madrid que dieron lugar a numerosos hallazgos paleolíticos en el valle del Manzanares en el primer tercio del s. XX (Archivo Fotográfico de J. Pérez de Barradas, Museo de los Orígenes de Madrid en López Recio *et al.*, 2006: 450)

Fig. 9. Hallazgo de defensas de *Palaeoloxodon antiquus* en Transfesa

Fig. 10. Proceso de excavación de *elephas antiquus* en Arriaga Ila (Modificado de Rubio *et al.*, 2002a: 232)

Fig. 11. Proceso de excavación del yacimiento de Perales del Río (Modificado de Rubio *et al.*, 2002a: 235)

Fig. 12. Hallazgos paleontológicos de proboscídeos e industria paleolítica en las graveras del Tajo en Toledo a mediados del s. XX por Martín Aguado (Modificado de Martín Aguado, 1962)

Fig. 13. Prospección previa a la construcción de la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Modificado de López Recio *et al.*, 2010: 16)

Fig. 14. Prospección con empleo de GPS para la señalización de los recorridos de los prospectores mediante tracks (Planimetría: F.J. López Fraile, Dpto. Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA. Modificado de López Fraile *et al.*, 2009: 213 y López Recio *et al.*, 2010: 15)

Fig. 15. Trincheras geoarqueológicas en depósitos cuaternarios de la Depresión Prados-Guatén en el proyecto constructivo de la Línea de Alta Velocidad Torrejón de Velasco-Seseña (Modificado de López Recio *et al.*, 2010: 18)

Fig. 16. Excavación de yacimientos arqueológicos: La Gavia II (EDAR La Gavia) (Modificado de López Recio *et al.*, 2005b: 82)

Fig. 17. Toma de muestras para dataciones OSL en el yacimiento de Gavia II

Fig. 18. Toma de muestras para dataciones post-IR IRSL en depósitos de terrazas del valle medio del Tajo (Modificado de López-Recio *et al.*, 2015: 10)

Fig. 19. Localización geográfica de Tafesa (Villaverde, Madrid)

Fig. 20. Corte geológico esquemático de las secuencias fluviales de la Terraza Compleja del Manzanares en la zona de Transfesa/Tafesa y columna estratigráfica sintética con la posición de los yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Silva *et al.*, 2012: 62)

Fig. 21. Restos de *Palaeoloxodon antiquus* de Transfesa (Museo Nacional de Ciencias Naturales)

Fig. 22. Retirada mecánica de los niveles de relleno y geológicos superiores en el solar de Tafesa (Fotografía inédita: I. Baquedano)

Fig. 23. Proceso de excavación de los sondeos manuales (Fotografía inédita: I. Baquedano)

Fig. 24. Excavación sistemática por cuadrículas de 1x1m del área de 30m<sup>2</sup> (Fotografía inédita: I. Baquedano)

Fig. 25 y 26. Detalles de las plantas de las cuadrículas F6 y E8 del nivel IV (Fotografías inéditas: I. Baquedano)

Fig. 27. Panorámica de los niveles excavados de la TCMZ (Fotografía inédita: I. Baquedano)

Fig. 28. Esquema de las cadenas operativas para la producción de macroutillaje presentes en Tafesa (Baena *et al.*, 2010b: 121)

Fig. 29. Industria lítica de Tafesa: bifaz sobre lasca, triedro sobre lasca y núcleos (Silva *et al.*, 2012: 65)

Fig. 30. Lista tipológica del utillaje lítico de Tafesa (valores absolutos) (Silva *et al.*, 2012: 67)

Fig. 31. Localización del arenero de Arriaga en el valle inferior del Manzanares (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Silva *et al.*, 2011)

Fig. 32 y 33. Panorámicas de los cortes del arenero de Arriaga (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 34. Resultados de la tomografía eléctrica en el arenero de Arriaga (Elaboración: P. Carrasco; en Silva *et al.*, 2011)

Fig. 35. Perfil estratigráfico del arenero de Arriaga (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Silva *et al.*, 2011)

Fig. 36. Columna estratigráfica del yacimiento EDAR Culebro 1 (Estudio geológico: A. Expósito; Modificado de Manzano *et al.*, 2011: 216)

Fig. 37. Planta de distribución de los restos líticos y óseos del yacimiento de EDAR Culebro 1 (Modificado de Manzano *et al.*, 2011: 217)

Fig. 38. Mandíbula inferior de *Mammuthus cf. intermedius* (Yravedra *et al.*, 2014: 504)

Fig. 39 y 40. Marcas de trampling en huesos de *Mammuthus cf. intermedius* (Yravedra *et al.*, 2014: 504 y 505)

Fig. 41. Posición estratigráfica de los yacimientos de Los Estragales 1, 2 y 3 en el corte estratigráfico de la obra contigua a la construcción de la M-50, la Línea de Alta Velocidad (Conexión Madrid-Sevilla) a la altura de Perales del Río (Elaboración: S. Escalante, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado del perfil geológico de S. Escalante en Morín *et al.*, 2005: 47)

Fig. 42. Columna estratigráfica de Los Estragales (Pérez-González *et al.*, 2008: 41)

Fig. 43. Vista del proceso de excavación de Los Estragales 2 en primer plano (Cortesía de J. Panera y S. Rubio)

Fig. 44, 45 y 46. Panorámicas generales del arenero de Soto e Hijos y proceso de excavación de sondeos manuales (Fotografías inéditas: J. Baena)

Fig. 47, 48 y 49. Fotografía general del arenero de Soto e Hijos y detalle de las cuadrículas excavadas (Fotografías inéditas: J. Baena)

Fig. 50, 51 y 52. Detalles de las cuadrículas excavadas, donde se observa la gran densidad de clastos y nódulos naturales de sílex junto a industria lítica (Fotografías inéditas: J. Baena)

Fig. 53, 54 y 55. Vista de la distribución de material lítico en cuadrículas excavadas (Fotografías inéditas: J. Baena)

Fig. 56. Posición geomorfológica y estratigráfica de PRERESA (Yravedra *et al.*, 2012)

Fig. 57. Vista general del proceso de excavación del yacimiento de Preresá (Cortesía de J. Panera y S. Rubio)

Fig. 58. Distribución de los restos óseos de PRERESA (Cortesía J. Panera y S. Rubio)

Fig. 59. Perfil estratigráfico esquemático del Estanque de Tormentas de Butarque, con indicación de la localización de los yacimientos H02 y H03 (Estudio geológico: S. de los Arcos; Modificado de Domínguez *et al.*, 2009: 340)

Fig. 60. Vista general del yacimiento H-02 (Modificado de Álvarez *et al.*, 2009: 334)

Fig. 61. Proceso de extracción de una defensa de *palaeoloxodon antiquus* en el yacimiento H-02 (Cortesía de R. Domínguez, Área Soc. Coop.)

Fig. 62. Localización del yacimiento del 12 de Octubre en la margen derecha del río Manzanares en el distrito de Villaverde (Fotografía aérea: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 63. Geomorfología y Geología del Cuaternario del Valle del Manzanares mostrando la localización del yacimiento 12 de Octubre en relación a los principales yacimientos paleolíticos de la zona (Elaboración: P.G. Silva; López Recio *et al.*, 2006: 447 y Silva *et al.*, 2014 a: 26; Modificado de Silva, 2003)

Fig. 64. Corte esquemático (sin escala) representando las relaciones estratigráficas y geomorfológicas entre las distintas secuencias fluviales que componen la TCMZ (Niveles Mz), niveles de terraza inferiores solapados (Niveles Mx), sistemas de glaciares y abanicos superiores (GaB Sup), glaciares y derrames inferiores (GaD Inf) y llanura de inundación actual (Elaboración: P.G. Silva; Modificado de Silva, 2003; López-Recio *et al.*, 2006: 446; Silva *et al.*, 2014a: 26)

Fig. 65. Corte geológico del valle del Manzanares a la altura del sector excavado en la zona del 12 de Octubre mostrando los diferentes niveles de terraza y sus cotas respectivas, así como la situación relativa de otros yacimientos arqueológicos y paleontológicos próximos (Elaboración: P.G. Silva; López Recio *et al.*, 2006: 449 y Silva *et al.*, 2014 a: 32; Modificado de Silva, 2003)

Fig. 66. Columna estratigráfica sintética del yacimiento del 12 de Octubre (Elaboración: P.G. Silva; López-Recio *et al.*, 2006 y 2011; Silva *et al.*, 2014a)

Fig. 67 y 68. Detección de piezas líticas en los sondeos previos en depósitos de terraza del río Manzanares (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 50)

Fig. 69. Cuadrícula aérea del área de excavación (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 70. Plano con cuadrícula de la excavación del yacimiento Doce de Octubre (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 50)

Fig. 71 y 72. Panorámicas del proceso de excavación del yacimiento de Doce de Octubre (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 73 y 74. Niveles de arenas y gravas excavados y nivel de baja energía (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 52)

Fig. 75 y 76. Final de la excavación: arcillas neógenas de tonalidad verdosa de la facies "Peñuelas" (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014a: 52)

Fig. 77 y 78. Nódulos naturales de sílex (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)



Fig. 79. Tabla con categorías morfotécnicas por niveles y tramos estratigráficos en la industria lítica del 12 de Octubre (López Recio *et al.*, 2011: 230; Cuartero *et al.*, 2014: 60)

Fig. 80. Categorías morfotécnicas por niveles más representativos: Tramo 1 Inferior Unidad Inferior; Tramo 1 Superior Unidad Inferior; Tramo 3 Unidad Intermedia y Tramo 4 Unidad Intermedia (Silva *et al.*, 2012: 70)

Fig. 81. Clasificación tipológica de los útiles del 12 de Octubre del Tramo 1 Inferior Unidad Inferior (azul); Tramo 1 Superior Unidad Inferior (naranja); Tramo 3 Unidad Intermedia (violeta) y Tramo 4 Unidad Intermedia (verde) (Silva *et al.*, 2012: 71; Cuartero *et al.*, 2014: 59)

Fig. 82. Industria de lascas, con componente levallois y utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: A. Lázaro, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 58)

Fig. 83. Piezas líticas representativas de cada nivel estratigráfico, de base a techo: Tramo 1 Inferior Unidad Inferior: fragmento de núcleo (1539), lascas (1496, 1488, 1498, 1493, 1562, 1586, 1575 y 1565), lascas laminares (1504, 1487 y 1602), lasca levallois (1490) y raedera (1515); Tramo 1 Superior Unidad Inferior: núcleos discoides (1744, 1753 y 1726), núcleo con extracción preferencial sin preparación del plano de percusión (1737), lascas (1645, 1642 y 1637) y bifaz (1653) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 231; Cuartero *et al.*, 2014: 56)

Fig. 84. Piezas líticas del Tramo 2. Nivel de baja energía: productos de lascado (1613, 1612 y 1611) y débris (1619); Tramo 3 de la Unidad Intermedia: núcleo discoide (1026 y 1222), núcleo con extracción preferencial sin reparación del plano de percusión (1023), lascas simples (1224, 1231, 1235, 1260, 1268 y 1423), lasca levallois (1229) y lascas laminares (1252 y 1197) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 232; Cuartero *et al.*, 2014: 56)

Fig. 85. Piezas líticas del Tramo 4 de la Unidad Intermedia: bifaz (51) y núcleo discoide (836) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA López Recio *et al.*, 2011: 233; Cuartero *et al.*, 2014: 57)

Fig. 86. Piezas líticas del Tramo 4 de la Unidad Intermedia: núcleos levallois recurrentes centrípetos agotados (184, 285 y 317), núcleo discoide unifacial (736), lascas simples (819, 800 y 813) y lascas laminares (672, 688, 694, 695, 772, 799, 814 y 817); Tramo 5 de la Unidad Superior: núcleo discoide unifacial (992), lasca simple (1009), lasca laminar (985) y punta levallois (990) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 234; Cuartero *et al.*, 2011: 57)

Fig. 87. Esquema trifacial-ortogonal (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 62)

Fig. 88. Esquema bifacial (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

Fig. 89. Configuración bifacial sobre bloque (fracturado en el proceso de talla) (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 64)

Fig. 90. Configuración bifacial sobre lasca (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 64)

Fig. 91. Esquema diacrítico de *débitage* discoide (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

Fig. 92. Esquemas de *débitage* levallois (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 62)

Fig. 93. Esquema diacrítico de núcleo levallois recurrente centrípeto (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

Fig. 94. Esquema diacrítico de núcleo levallois dirigido a la producción de puntas levallois (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Cuartero *et al.*, 2014: 65)

Fig. 95. Esquemas de *débitage* levallois recurrente centrípeto que da lugar, en ocasiones a productos de lascado de tipo kombewa (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

Fig. 96. Esquemas operativos de la Unidad Inferior (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López Recio *et al.*, 2011: 235; Cuartero *et al.*, 2014: 63)

Fig. 97. Inventario de los restos de vertebrados del Doce de Octubre (Estudio paleontológico: A. Alarcón y J. Yravedra, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 98. Tabla con las referencias de campo y laboratorio de las muestras tomadas para OSL (Modificado de Calderón y Millán, 2014a: 110)

Fig. 99. Resultados de las dataciones por OSL (Modificado de Calderón y Millán, 2014a: 112)

Fig. 100. Localización en la fotografía aérea a escala 1:18.000 I.G.N. (Vuelo de 1968) del yacimiento Villaverde-Butarque dentro del proyecto constructivo U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 101. Ubicación de los sectores D, E y F excavados en el entorno del vial 11 del proyecto de urbanización U.Z.P. 1.05 Villaverde-Barrio de Butarque (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2014c: 50)

Fig.102. Planta del sector E, con indicación de la ubicación del vaciado mecánico, la ubicación del sondeo mecánico y las cuadrículas excavadas (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado de López-Recio *et al.*, 2014c: 52)

Fig. 103. Planta del sector F, con indicación de la ubicación del vaciado mecánico, la ubicación del sondeo mecánico y las cuadrículas excavadas (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado de López-Recio *et al.*, 2014c: 53)

Fig. 104. Planta del sector D, con indicación de la ubicación del vaciado mecánico, la ubicación del sondeo mecánico y las cuadrículas excavadas (Planimetría: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; modificado de López-Recio *et al.*, 2014c: 51)

Fig. 105 y 106. Fotografías de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 107 y 108. Fotografías del proceso de excavación del sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 109 y 110. Perfil este y planta final tras la excavación del sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 111 y 112. Fotografía de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector F (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 113 y 114. Fotografías del proceso de excavación del sector E (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 115 y 116. Perfil suroeste con detalle de intercalación de niveles de arenas en sets de estratificación cruzada y niveles de gravas y planta final tras la excavación del sector F, con detalle de la base (arcillas verdosas miocenas) (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 117 y 118. Fotografía de la retirada mecánica de los niveles superficiales y cuadrículado del área a excavar en el Sector D (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 119 y 120. Fotografías del proceso de excavación del sector D (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 121 y 122. Perfil con detalle de los aportes laterales (glacis) y planta final tras la excavación del sector D (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 123. Corte esquemático (sin escalar) representando las relaciones estratigráficas y geomorfológicas entre las distintas secuencias fluviales Mz de la TCMZ, niveles de terraza inferiores solapados (Niveles Mx), sistemas de glacis y abanicos superiores (GaB Sup), glacis y derrames inferiores (GaD Inf) y llanuras de inundación del Manzanares y Butarque en la desembocadura del Butarque en Villaverde Bajo, donde

se contextualiza el yacimiento de Villaverde-Barrio de Butarque (Elaboración: P.G. Silva; Silva *et al.*, 2011: 318)

Fig. 124. Corte estratigráfico del valle del Manzanares a la altura del arroyo Butarque, donde se ubica el yacimiento de Villaverde-Barrio de Butarque, indicando los niveles de terraza y la posición de otros yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Elaboración: P.G. Silva. Modificado de Silva, 2003; Silva *et al.*, 2011: 321)

Fig. 125. Columnas estratigráficas de los sectores E, F y D en Villaverde-Barrio de Butarque mostrando la correlación existente entre éstos. Se indica la posición de las muestras obtenidas para datación por OSL. Se indica la asignación de los diferentes niveles a las unidades Mz de la TCMZ (Elaboración: P.G. Silva; Silva *et al.*, 2011: 319)

Fig. 126, 127 y 128. Tablas con el número de piezas líticas por sectores y cuadrículas en Villaverde-Barrio de Butarque (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 62)

Fig. 129. Tabla con la relación entre las distintas categorías morfotécnicas y el número de piezas en el Sector F (modificado de Manzano *et al.*, 2014: 75)

Fig. 130. Tabla con el número de piezas por categoría morfotécnica en el Sector E (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 71)

Fig. 131. Tabla con el número de piezas por categoría morfotécnica en el Sector D (Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 65)

Fig. 132. Industrias de lascas del conjunto lítico del Sector F (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 133. Productos de lascado con direcciones centrípetas, útiles retocados y bifaces de pequeño tamaño de los sectores D, E y F. (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 134. Bifaz parcial de pequeño formato y utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 135. Bifaz sobre lasca que conserva parte del talón reservado (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 82)

Fig. 136. Núcleo de talla trifacial, con extracciones transversales al eje de longitud de la pieza (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Manzano *et al.*, 2014: 82)

Fig. 137. Núcleo discoide con una producción de lascas centrípetas y desbordantes (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

Fig. 138. Núcleo laminar (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

Fig. 139. Denticulado (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Manzano *et al.*, 2014: 83)

Fig. 140. Resumen de los tres principales esquemas de explotación en Villaverde-Barrio de Butarque. De arriba abajo: talla trifacial, *débitage* discoide y *débitage* laminar. (Dibujos: F. Cuartero, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2012: 77)

Fig. 141. Relación de los elementos anatómicos identificados en los macromamíferos (Modificado de Alarcón *et al.*, 2014: 89)

Fig. 142. Tabla de restos macropaleontológicos del yacimiento Villaverde-Barrio de Butarque (Modificado de Alarcón *et al.*, 2014: 88 y 89)

Fig. 143. Representación porcentual de los grupos taxonómicos aparecidos en el registro paleontológico de Villaverde-Barrio de Butarque (Alarcón *et al.*, 2014: 90)

Fig. 144. Pelvis completa de *equus* sp. en buen estado de conservación (Sector F) (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 90)

Fig. 145 y 146. Molares de arvicólido (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 114)

Fig. 147. Fragmento de incisivo de roedor o lagomorfo obtenido en la fracción > 1,6mm (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 127)

Fig. 148. Fragmento de premolar de lagomorfo obtenido en la fracción > 1,6mm (Fotografías: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Alarcón *et al.*, 2014: 128)

Fig. 149. Tabla con los resultados de las dataciones por OSL (Modificado de Millán y Benítez, 2014: 160)

Fig. 150. Panorámica general de la obra con la ubicación de las catas manuales (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 275)

Fig. 151. Situación del arroyo Abroñigal dentro de la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Planimetría geológica: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de Audema; Modificado de Tapias *et al.*, 2011a: 257)

Fig. 152. Situación del yacimiento del Puente de los Tres Ojos en el mapa geomorfológico modificado de la Hoja 559 (Madrid) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (Calvo *et al.*, 1989) (Planimetría geológica: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de Audema; Tapias *et al.*, 2012: 108)

Fig. 153. Corte geológico con la localización de las catas manuales (modificado del estudio geotécnico del proyecto constructivo del Colector By-Pass de Abroñigales. Geología: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011b: 271)

Fig. 154 y 155. Paleorrelieve del antiguo cauce del arroyo Abroñigal y detalle de las marcas de corriente fluvial en las arcillas miocenas (Estudio geológico: F. Tapias,

Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 275)

Fig. 156. Columna estratigráfica sintética del yacimiento del Puente de los Tres Ojos (Estudio geológico: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 110)

Fig. 157. Tabla con la distribución de piezas líticas por catas y niveles (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 116)

Fig. 158. Tabla con las categorías morfotécnicas documentadas para el conjunto lítico del nivel 2a (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 117)

Fig. 159. Tabla con las categorías morfotécnicas documentadas para el conjunto lítico del nivel 2b (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 119)

Fig.160. Bifaz de cuarcita del nivel 2a (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 115)

Fig. 161 y 162. Piezas de reducción bifacial solutrenses del nivel 2a y fragmento de punta solutrense del nivel 2b (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 118 y 120)

Fig. 163. Explotaciones unifaciales unidireccionales (a) y centrípetas (b) del nivel 2a. (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 121)

Fig. 164. Núcleo de explotación bifacial unidireccional (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 122)

Fig. 165. Núcleos de débitage discoide (Dibujo: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 123)

Fig. 166. Núcleo levallois preferencial, núcleo recurrente centrípeto y productos de débitage levallois del nivel 2a. (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 124)

Fig. 167. Núcleo laminar y productos de *débitage* laminar del nivel 2a (Dibujos: I. Manzano, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2012: 125)

Fig. 168. Tabla con el número de núcleos según los distintos sistemas técnicos (Modificado de Tapias *et al.*, 2012: 122)

Fig. 169. Industria lítica del Puente de los Tres Ojos: 1) bifaz en cuarcita; 2) triedro en cuarcita; 3) núcleo discoide; 4) punta pseudolevallois; 5) núcleo levallois recurrente centrípeto; 6) lasca levallois con retoque abrupto; 7) lasca levallois; 8) denticulado; 9) raspador; 10) núcleo laminar; 11-13: producciones laminares; 14) lasca de trabajo bifacial foliácea; 15) fragmento de punta foliácea; 16) punta foliácea (Fotografías: M. López Recio, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011b: 280)

Fig. 170 y 171. Fémur y molar superior de *Bison* (Estudio paleontológico: B. del Moral y J. Yravedra, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 277)

Fig. 172 y 173. Restos de micromamíferos del Puente de los Tres Ojos: hemimandíbula derecha de arvicólido y fragmento de maxilar derecho de lepórido (Estudio paleontológico: B. del Moral, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; C. Sesé, MNCN; Modificado de Tapias *et al.*, 2011b: 278)

Fig. 174. Localización de la parcela de la EDAR La Gavia, al sur de Mercamadrid, en el ámbito de Terrazas del Manzanares, en la desembocadura del arroyo de la Gavia. En color naranja, el área de excavación arqueológica (Cartografía: S. Escalante, Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 175. Perfil estratigráfico de la excavación del yacimiento de la Gavia I (Campaña 1981) (Rus, 1983)

Fig. 176. Material lítico procedente de la prospección arqueológica en superficie: 1) núcleo levallois y 2) núcleo discoide

Fig. 177. Material lítico procedente de la prospección arqueológica en superficie: raederas

Fig. 178. Fase de sondeos arqueológicos mecánicos (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 179. Material lítico procedente del sondeo 75: 1) y 2) núcleos discoide jerarquizado

Fig. 180. Material lítico procedente del sondeo 75: núcleo discoide

Fig. 181. Material lítico procedente del sondeo 75: 1 y 2) lascas de semidescortezado; 3 y 4) lascas simples

Fig. 182 y 183. Rebaje mecánico del terreno hasta llegar a la cota de inicio de excavación manual (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 184. Mapa del cuadrículado del yacimiento de Gavia II (Elaboración: S. Escalante. Memoria de excavación de Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 185 y 186. Vista general del área de excavación y de las cuadrículas excavadas en el yacimiento Gavia II (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 187, 188, 189 y 190. Vista de cuadrículas C-1, B-5, C-3, B-7, C-8 y D-6 excavadas

Fig. 191, 192 y 193. Catas perfiles en Gavia II

Fig. 194. Situación del yacimiento Gavia III (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 195. Corte estratigráfico en Gavia III (Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)



Fig. 196. Confluencia del arroyo de La Gavia con el río Manzanares, con la situación de los cortes geológicos y de los yacimientos La Gavia II y La Gavia III (Geología: S. Escalante; Modificado de López-Recio *et al.*, 2005a: 262)

Fig. 197. Planta geológica de la EDAR La Gavia (Cartografía: S. Escalante, Memoria de excavación del yacimiento Gavia II, inédita, 2002)

Fig. 198. Perfil estratigráfico de Gavia III

Fig. 199. Vista del perfil sur, cuadrícula B7, con la diferenciación de los distintos niveles estratigráficos de origen fluvial en Gavia II (López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 200. a) Corte geológico I-I', con la posición del yacimiento de Gavia II por debajo del fondo de valle del arroyo de La Gavia; b) Corte estratigráfico de la excavación de Gavia II con la indicación de las columnas estratigráficas de forma sintética (Elaboración: S. Escalante; López Recio *et al.*, 2005a: 266)

Fig. 201. a) Corte geológico transversal II-II'; b) Corte geológico transversal III-III' (Elaboración: S. Escalante; López Recio *et al.*, 2005a: 264)

Fig. 202. Porcentaje de material tallado y no tallado así como las categorías morfotécnicas presentes en la cuadrícula B7 (López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 203. Listado de útiles retocados de la cuadrícula B7 (Modificado de López Recio *et al.*, 2005a: 268)

Fig. 204. Red hidrográfica del arroyo de La Gavia con localización de los principales afloramientos de sílex erosionados (Cerro del Alto del Retiro y Canteras de Vallecas, así como la propia cabecera del arroyo en el Cerro Almodóvar por dichos cursos de agua (Elaboración: S. Escalante, Modificado de López Recio *et al.*, 2005b: 87)

Fig. 205 y 206. Material lítico de Gavia II, con la presencia de núcleos prismáticos, industria laminar y presencia de un bifaz de tipo micoquiense y bifaz espeso con escasas extracciones (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 207, 208, 209 y 210. Material lítico de Gavia II: muestras de *façonnage* y *débitage*, con útiles retocados (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 211, 212, 213 y 214. Material lítico de Gavia II: utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 215, 216, 217 y 218. Material lítico de Gavia II: productos de lascado y utillaje retocado sobre lasca (Dibujos: I. Manzano en López Recio *et al.*, 2002)

Fig. 219, 220, 221 y 222. Cortes y proceso de excavación de Las Fronteras (Cortesía: J. Baena)

Fig. 223. Industria lítica de Las Fronteras (Pinto, Madrid). 1 y 2) Núcleos *levallois* preferenciales; 3) núcleo unidireccional; 4) núcleo sobre lasca; 5) núcleo bifacial; 6) lasca retocada; 7) lasca de semidescortezado (Dibujos: J. Baena; López-Recio *et al.*, 2014: 133)

Fig. 224. Encuadre geomorfológico de los depósitos de terrazas de la Depresión Prados-Guatén al suroeste de Madrid (Elaboración: P.G. Silva; Modificado de Silva *et al.*, 1999; Tapias *et al.*, 2011: 28; Silva *et al.*, 2011: 242)

Fig. 225. Mapa geológico-geomorfológico de la zona de estudio (Línea de Alta Velocidad Madrid-Levante, tramo Torrejón de Velasco-Seseña) (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; realización y modificación a partir de la cartografía de la hoja 582 (Getafe) y 605 (Aranjuez) del Mapa Geológico de España (IGME)

Fig. 226. Panorámica desde el Cerro del Hornillo hacia la Depresión Prados-Guatén. Trabajos de prospección arqueológica (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 227. Panorámica de la obra de LAV en la zona de la Depresión Prados-Guatén (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 228. Corte geológico con la ubicación de los niveles de terrazas T1 y T2 analizados, dentro de la margen izquierda de la Depresión Prados-Guatén (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Tapias *et al.*, 2011: 30; Silva *et al.*, 2011: 243)

Fig. 229. Estratigrafía y localización de la toma de muestras en la Terraza 2 (T2) o nivel inferior. Depósitos fluviales muestreados en la pared oeste de la Cata 2 (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2011: 245; Tapias *et al.*, 2011: 31)

Fig. 230. Estratigrafía y localización de la toma de muestras en la Terraza 1 (T1) o nivel superior. Depósitos fluviales muestreados en la pared noreste de la Cata 11 (Elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; Silva *et al.*, 2011: 245; Tapias *et al.*, 2011: 31)

Fig. 231. Industria lítica en estratigrafía: (1-6) Piezas encontradas en el Nivel Inferior T2: En la Secuencia II (gravillas y arenas muy gruesas, Catas 1, 2 y 3) lascas de semidescortezado y descortezado (1 y 6), una lasca simple (3) y un núcleo unifacial con escasas extracciones (5). En la Secuencia V (arenas con niveles de gravillas en Cata 4), una lasca simple (2) y un núcleo unifacial con escasas extracciones (4); (7-15) Selección de piezas encontradas en el Nivel Superior T1: En la Secuencia XIV (sets de arenas, Cata 11) se hallaron, entre otras piezas, una lasca pseudolevallois (7), una lasca simple (13), una lasca kombewa (14) y una lasca de semidescortezado (15). En la Secuencia X (arenas, Cata 12), una lasca levallois (8) y lascas simples (9 y 10). Secuencia XIII (arenas, Cata 13), una lasca de cuarcita de gran formato (11) y una lasca desbordante (12) (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales; Silva *et al.*, 2011: 248)

Fig. 232. (a-e): Diagramas de Zijdeveld de la desimanación por campos alternos de la NRM de muestras representativas de la Cata 2 en coordenadas geográficas indicando la muestra, intensidad de magnetización (NRM) y unidad estratigráfica. Los círculos blancos son proyecciones del vector magnetización en el plano vertical N-S y los círculos negros en el plano horizontal; f) Proyección estereográfica con las direcciones características, dirección media y círculo de confianza 95%. Los círculos blancos representan proyecciones en el hemisferio inferior, reflejando cómo la Secuencia

fluvial I de la Cata 2 tiene polaridad inversa (Elaboración: A. Carrancho y J.J. Villalaín, Universidad de Burgos; Silva *et al.*, 2011: 249; Tapias *et al.*, 2011: 35)

Fig. 233. (a-c): Diagramas de Zijderveld de la desimanación por campos alternos de la NRM de muestras representativas de la Cata 11 y (e-g) de la Cata 3 en coordenadas geográficas, indicando la muestra, intensidad de magnetización (NRM) y unidad estratigráfica; (d y h): proyección estereográfica con las direcciones características, dirección media y círculo de confianza 95% correspondientes a muestras de la Secuencia XI de la Cata 11 y al techo de la Secuencia 1 de la Cata 3, respectivamente. Los círculos negros representan proyecciones en el hemisferio superior, reflejando polaridad normal (Elaboración: A. Carrancho y J.J. Villalaín, Universidad de Burgos; Silva *et al.*, 2011: 250; Tapias *et al.*, 2011: 36)

Fig. 234. Tabla con los datos de las dataciones por TL (Quaternary TL Surveys)

Fig. 235. Tabla con los resultados de las medidas de OSL (Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid)

Fig. 236. Localización de Pinedo en ortofotografía (elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 237. Localización de la formación Pinedo en ortofotografía (elaboración: F. Tapias, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 238. Perfil estratigráfico de la formación Pinedo, con la indicación de la toma de muestras para dataciones (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2015)

Fig. 239. Modelo propuesto de palimpsesto para la formación del yacimiento de Pinedo (según Santonja, 1992)

Fig. 240. Tabla de las categorías morfotécnicas del conjunto de Pinedo procedente de la colección Martín Aguado

Fig. 241. Gráfica con las categorías morfotécnicas de la colección Martín Aguado de Pinedo

Fig. 242. Hendedores y canto tallado unifacial

Fig. 243. Triedros y bifaz

Fig. 244. Esquema diacrítico de un triedro con escasas series de configuración a partir de un soporte con una morfología muy similar al producto buscado

Fig. 245, 246, 247 y 248. Núcleos centrípetos

Fig. 249, 250 y 251. Bifaces (04/40/2103, 04/40/2027, 04/40/2579)

Fig. 252, 253 y 254. Triedros (04/40/1441, 04/40/2051, 04/40/2017)

Fig. 255. Canto trabajado bifacial (04/40/ 2709)

Fig. 256. Raedera simple recto-convexa sobre canto (04/40/1595)

Fig. 257. Estratigrafía del depósito de terraza de Cien Fanegas (Fotografía: Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA; López-Recio *et al.*, 2015)

Fig. 258 y 259. Principales esquemas en la configuración de triedros en Las Cien Fanegas: con dos extracciones opuestas (Baena *et al.*, 2010c)

Fig. 260. Bifaz en cuarcita con reserva cortical (Dibujo en 3D de F.J. López-Fraile, Departamento de Arqueología, Paleontología y Recursos Culturales de AUDEMA)

Fig. 261. Perfil estratigráfico del Sector Pinar, con indicación de la localización del nivel PNA (1) (Ruiz Zapata *et al.*, 2009: 116)

Fig. 262. Perfil estratigráfico del Sector Torreta, con indicación de la posición del nivel arqueológico TGS (1) (Ruiz Zapata *et al.*, 2009: 116)

Fig. 263. Macroutillaje achelense del nivel PNA y TGS de Puente Pino: bifaces de cuarcita y lasca de semidescortezado de cuarcita (Dibujo: D. Martín, en: Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2005: 287 y 289; Rodríguez de Tembleque *et al.*, 2008: 282, 283)

Fig. 264. Triedros de Cien Fanegas (Baena *et al.*, 2010c: 120 y 121)

Fig. 265. Esquema diacrítico de bifaz de Cien Fanegas (Baena *et al.*, 2010c: 123)

Fig. 266. Esquemas diacríticos de triedro y bifaz de Tafesa (Baena *et al.*, 2010b: 86)

Fig. 267. 1-4: Núcleos centrípetos de Pinedo (colección Martín Aguado); 5: núcleo centrípeto de l'Aragó (5) (Barsky y Lumley, 2010: 81)

Fig. 268.1-11: Triedros de Pinedo (colección Martín Aguado)

Fig. 269. Conjunto de Pinedo (colección Martín Aguado) y semejanzas con material lítico de yacimientos achelenses del norte de África como Casablanca y Ternifine: Triedro de Casablanca (1); bifaz parcial de Casablanca (2) (Raynal *et al.*, 2001: 69); bifaces parciales de Ternifine (3-4); bifaces parciales de Pinedo (colección Martín Aguado) (5-6)

Fig. 270. Perfil longitudinal del valle del río Manzanares (Silva *et al.*, 2012: 79)

Fig. 271. Perfil de la secuencia de terrazas del río Tajo en las inmediaciones de Toledo con los resultados de las dataciones numéricas (Modificado de López-Recio *et al.*, 2013: 17)

Fig. 272. Dataciones de terrazas del Tajo en Toledo (Roquero *et al.*, 2015b: 10)

Fig. 273. Contextualización geológica de los yacimientos analizados en la cuenca de Madrid (Modificado de Silva, 2003 y Silva *et al.*, 1999, 2011)

Fig. 274. Dataciones numéricas obtenidas de los yacimientos achelenses y de Paleolítico Medio del valle inferior del Manzanares, la Depresión Prados-Guatén y el valle medio del Tajo

Fig. 275. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Somme

Fig. 276. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Sena

Fig. 277. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Yonne

Fig. 278. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Creuse

Fig. 279. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Cher

Fig. 280. Secuencia cronoestratigráfica del valle del Loir



